

Foto: Henk Bos

GAS AAN BOORD
INFO 20M

Informatieblad grote pleziervaart

Nummer 50 Special februari 2010

INFO 20M
Informatieblad grote pleziervaart

*Het "**Informatieblad grote pleziervaart**" is bedoeld voor eigenaren, schippers en andere betrokkenen van pleziervaartuigen langer dan 20 meter zoals:*
- voormalige binnenvaartschepen
- voormalige zeeschepen
- voormalige vissersschepen
- voormalige marineschepen
- voormalige sleep- en duwboten
- woonschepen
- als pleziervaartuig gebouwde schepen
*Het "**Informatieblad grote pleziervaart**" geeft aan deze doelgroep informatie over de nautische wetgeving en voorlichting omtrent (technische) installaties aan boord.*

ISSN: **1872-7824**

Initiatief: Henk Bos
Coverfoto: Henk Bos
Vormgeving: Henk Bos
Correctoren: Ge Bos Thoma, Henk Bos en Janneke Bos
Aan dit nummer werkte mee: Janneke Bos (JB), Henk Bos (HB)

Productie en uitgever: Henk en Janneke Bos (Expertisebureau Bos) (c) 2006-2009
Website: ***http://www.xs4all.nl/~bosq***
Hasebroekstraat 7, 1962 SV Heemskerk, Tel: 0251-230 050, e-mail: ***bosq@xs4all.nl***

Verspreiding:
***Info 20M** wordt gratis via e-mail door de volgende organisaties verspreid:*
- de Landelijke Vereniging tot Behoud van het Historisch Bedrijfsvaartuig (LVBHB)
- de Stichting tot behoud van Authentieke Stoomvaartuigen en Motorsleepboten (BASM)
- de Koninklijke Nederlandse Motorboot Club (KNMC)
- de Vereniging de Motorsleepboot (VDMS) en de Vereniging de Sleper (VDS)
- de Vlaamse Vereniging voor Watersport (VVW)
- Zeekadetkorps Nederland (ZKK)
- Scouting Nederland (SN)
*Andere organisaties kunnen zich bij de uitgever melden. **Info 20M** is tevens te downloaden via de website.*

***Info 20M** is een voortzetting van de reeks voorlichtingsbladen genaamd **M3-blad** die in het tijdvak 1987 tot 1995 geschreven zijn voor Scouting groepen met een wachtschip (een voormalig binnenschip in gebruik als clubhuis). M3-blad nummer 1 t/m 21 zijn via de index op de website te downloaden (**http://www.xs4all.nl/~bds/m3-index.htm**).*

Voorwoord

Sinds de invoering van de Binnenvaartwet moeten grote pleziervaartuigen aan de Europese richtlijn 2006/87/EG voldoen. Een pleziervaartuig kan een Certificaat van Onderzoek verkrijgen als het schip geen "klaarblijkelijk gevaar" oplevert. Een van de zaken die "klaarblijkelijk gevaar" kan opleveren is de gasinstallatie. Waaraan een gasinstallatie moet voldoen wordt in deze special beschreven.

Natuurlijk is het ook mogelijk om geen gas aan boord te hebben en op een andere manier te koken. Helaas is dit niet economisch verantwoord.
Voor het koken van een liter water heb je een hoeveelheid energie nodig, die geleverd moet worden of door gas, of door electriciteit. De hoeveelheid energie is echter in beide gevallen gelijk. Thuis geldt:
1 m3 gas à 40 cent levert 31,7 Mj
1 kWh à 14 cent levert 3,6 Mj
Voor 10 cent gas heeft u 7,925 Mj.
Voor 10 cent elektriciteit heeft u 2,57 Mj.
Thuis is koken op elektriciteit 3 x zo duur als op gas.
Aan boord zijn de cijfers nog veel ongunstiger daar een zelf opgewekte kWh elektriciteit ongeveer 2,5 Euro kost.

Janneke Bos
Hoofdredacteur

Inleiding
Lang heb ik geaarzeld om deze verhalen te schrijven daar er veel over te vertellen is en veel tijd zou vergen.
Reeds in 1970 testte ik met de middelen die we toen hadden gasinstallaties. Digitale drukmeters waren er niet en we deden alles met een sortering manometers en U-buizen. Terug kijkend deden we het niet slecht met de kennis uit de meet- en regeltechniek en de daarbij opgedane ervaring.
De verhalen in deze bundel komen overeen met de volgende reglementen:
* NEN-EN-ISO 10239 februari 2009.
* Binnenvaartwet EU richtlijn 2006/87/EG.
* Europese richtlijn voor Pleziervaartuigen CE 94/25/EG.
* ROSR 1995 hoofdstuk 14.
* Voorschriften voor Commercial Cruising Vessels.
Opgemerkt dient te worden dat de NEN 10239 kwalitatief de betere is. In de toelichtingen van de pleziervaartwet en de binnenvaartwet wordt er naar verwezen.
Helaas moet geconstateerd worden dat de keurende instanties niet op de hoogte zijn van de voorschriften.
Dit is een van de redenen geweest om veel kosten, moeite en energie te besteden aan deze verhalen.
Zo komt het voor dat de via de Hiswa opgeleide experts en door de Inspectie van Verkeer en Waterstaat gecertificeerde keurmeesters elkaars werk afkeuren daar zij de normen niet kennen!
Daarom heb ik uiteindelijk besloten om de schippers en de bemanningen van de schepen voor te lichten zodat zij mede zorg kunnen dragen voor een veilige situatie aan boord.
Het is vooral aan Janneke te danken dat deze verhalen tot stand gekomen zijn. Hopenlijk is het gelukt.

Henk Bos

Inhoudsopgave



Door het Watersportverbond is veel voorlichting gegeven. Dit is nog steeds mogelijk via lezingen en cursussen zie:
http://oud.watersportverbond.nl/data/Watersportverbond_Brochure_2009-lowress.pdf
bladzijde 14.

Gas aan boord
Deel 1

Henk Bos

Inleiding

Bij mijn bezoeken aan boord moet ik helaas elke keer constateren dat er het een en ander schort aan de kwaliteit van de gasinstallaties. Soms schrik ik en soms schud ik mijn hoofd. Meestal wordt het door de eigenaar niet eens herkend omdat het al zo lang zo is en er geen ongelukken gebeuren.
Dat er weinig ongelukken gebeuren is ook zo. Een goed aangelegde gasinstallatie is zeer veilig.
Een telling in Duitsland toont aan dat het voor 99,9 % veilig is en de laatste 0,1 % is ook nog vaak terug te voeren op het manipuleren van de verzekering. Nu is de situatie in Duitsland anders dan bij ons in Nederland. Men is meer geneigd om de voorschriften te volgen en informatie in te winnen als men het niet weet. In Nederland wordt er veel geïmproviseerd om een installatie snel werkend te krijgen en daarna blijft het zo. Zelfs als je naar manifestaties gaat waar veel schepen samenkomen kun je van de wal af al zien dat er niet goed wordt nagedacht over de problemen met gas. Deze serie wil ik de problematiek meer inzichtelijk maken zonder een wijsvinger op te heffen.

Zijn er wettelijke eisen?

Voor 2001 werd voor de pleziervaart NEN 3375 gebruikt. Op 16 juni 1998 werd richtlijn 94/25/EG ingevoerd waarin doelvoorschriften stonden voor nieuwbouw schepen van 2,5 tot 24 meter. Doelvoorschriften wil zeggen dat het veiligheidsdoel wordt omschreven maar niet de middelen. De uitwerking voor gasinstallaties is vastgelegd in de NEN-ISO 10239 (april 1998). Alle installateurs zijn daardoor verplicht CE-goedgekeurd en/of gecertificeerd materiaal te gebruiken. Helaas kunnen ze dit niet daar CE gecertificeerd materiaal niet leverbaar is in Nederland.
De omzet in Nederland is te klein zodat het te duur is om materiaal aan te bieden voor keuring. In Engeland was een fabriek die uitstekend materiaal leverde maar die is door de hoge kwaliteitseisen failliet gegaan.



NEN-EN-ISO 10239 February 2008 (tot 24 meter)
In maart 2001 is de ISO-norm 10239 ingevoerd.
Alle schepen die na maart 2001 worden opgeleverd en zijn voorzien van een gasinstallatie, moeten voldoen aan deze norm. Helaas zijn er enkele verschillen met de eisen van voor maart 2001. Daarom worden er bij de Hiswa 2 controle lijsten gebruikt.
In februari 2008 is een nieuwe NEN-ISO 10239 verschenen die weer afwijkt zodat de Hiswa een derde controle lijst kan gaan maken. Dit is een ongewenste situatie. We moeten naar een standaard lijst met minimale eisen die te accepteren is door de pleziervaart.

Gasgecertificeerde bedrijven

Er is een lijst op het internet aanwezig met ongeveer 107 personen die een Hiswa gaskeuring mogen uitvoeren. Helaas is de lijst niet betrouwbaar. Vroeger werden de gecertificeerde personen aangeschreven als hun termijn verliep en nu moeten ze het zelf in de gaten houden. Het gevolg is dat er nogal wat certificaten zijn verlopen. Geconstateerd moet worden dat er steeds meer "experts" op de markt komen die allemaal een deel van de markt willen. Als ik naar de cijfers kijk loopt het op niets uit. Een cursus met een examen en certificering kostte in 2008 € 560,-. Zonder gereedschap, meetinstrumenten en prijzige formulieren die apart aangeschaft moeten worden.

Het is niet zo ingewikkeld om te constateren dat er het een en ander mis is. Er zitten 260 werkdagen in een jaar.
De belastingdienst stelt het aantal werkbare dagen op 214.



Hiswa gecertificeerde bedrijven voor een pleziervaartgaskeuring vindt u op:
http://www.hiswa.nl/C6/HISWA-Keurmerken/Document%20Library/Gasbedrijven%20lid%2001-2009.pdf
IVW gecertificeerde bedrijven voor een binnenvaartgaskeuring vindt u op:
http://www.ivw.nl/onderwerpen/binnenvaart/tankvaart/erkende%5Forganisaties/ (naar beneden scrollen)

Dit ronden we af op 200. Als alle 107 gecertificeerden (zie lijst) voor een pleziervaart keuring elke dag een keuring doen komen we op 21.000 keuringen per jaar en 63.000 over 3 jaar. Dit houdt in dat er maximaal 1 op de 6 pleziervaart schepen gekeurd kan worden.
Uit de interviews die ik gehouden heb blijkt dat er gemiddeld 5 keuringen per jaar worden uitgevoerd. Met 107 keurmeesters (als ze allemaal nog mee doen!) zijn dit 535 schepen per jaar. Er zijn in Nederland 300.000 pleziervaartschepen zodat eenvoudig te constateren is dat het project geflopt is.
Een tweede conclusie is dat de kosten voor de keurende expert erg hoog zijn en die al gauw de pijp aan Maarten geeft.
Gaskeuringen zijn niet populair. Zo heb ik in onze haven aangeboden om de schepen in de haven gratis te controleren en de dichtheid te testen. Er waren er maar 2 schepen geïnteresseerd!



NEN-normen openbaar?
14 januari 2009 las ik in de krant dat de rechter eind december de NEN-normen heeft bestempeld als algemeen verbindende voorschriften. Dat betekent dat ze openbaar moeten worden gemaakt. Het bouwkundig adviesbureau CBB was naar de rechter gestapt omdat het bureau het niet terecht vindt dat ondernemers auteursrechten moeten betalen voor de normen. Het bouwbesluit bevat honderden verwijzingen naar NEN normen en is in de visie van het bureau en nu ook van de rechter algemene wetgeving. Daarvoor hoeft in Nederland niet te worden betaald.
De rechter moest beoordelen of de bepalingen van het bouwbesluit een algemeen verbindend karakter hebben. Volgens hem is dat het geval, maar dan moeten de normen wel zijn gepubliceerd. Omdat het niet is gebeurd, zijn de bepalingen van het Bouwbesluit en de regelgeving Bouwbesluit formeel nog niet in werking getreden en dus niet verbindend. Door deze uitspraak zijn grote delen van de bouwregelgeving in ons land buiten werking gesteld.

Een parallel valt te trekken met de richtlijn 94/25/EG die gekoppeld is aan NEN-ISO 10239. De inhoud van de norm wordt vakkundig geheim gehouden voor het publiek.

Als een schipper zijn schip aanbiedt voor een gaskeuring heeft hij geen idee over de eisen die gesteld worden. Bij de meeste schepen die voor de eerste keer gekeurd worden, wordt de keuring omgezet naar een gasadvies omdat er nog het een en ander moet gebeuren. Daarom geef ik meestal het advies om de eerste keuring door een installateur te laten doen die op uurbasis werkt. Deze kan dan de installatie op orde brengen wat meestal in 2 à 3 uur gebeurd is. Een installateur beschikt over de benodigde onderdelen en heeft voldoende ervaring met het installeren. Sommige scheepsexperts hebben gelukkig ook de vaardigheid om dit tot een goed einde te kunnen brengen. Het is even zoeken en informeren.
Is een installatie eenmaal goed gekeurd dan is een herkeuring zo gebeurd. Meestal binnen een uur zodat een gaskeuring niet meer hoeft te kosten als € 60,-, de reiskosten niet meegerekend.

EU richtlijn 2006/87/EG (groter dan 20 meter)
Bij de beroepsvaart worden de eisen zoals vermeld in staatsblad 466 binnenschepenbesluit gebruikt. Later dit jaar worden dit de eisen zoals gesteld in het EU richtlijn 2006/87/EG die gelijk is aan het ROSR 1995 (Reglement Onderzoek Schepen op de Rijn). Hier verandert niets op een paar verwijzingen naar een Publicatieblad van de Europese Unie na.
Bijvoorbeeld "L 389/90 NL Publicatieblad van de Europese Unie 30.12.2006" en "30.12.2006 NL Publicatieblad van de Europese Unie L 389/91". Als u deze stukjes tekst in Google kopieert krijgt u de juiste teksten.

Uit bovenstaande is op te maken dat we een grote winst kunnen maken door aan de schippers uit te leggen hoe een veilige gasinstallatie te realiseren is. Dit is dan ook de doelstelling van de komende verhalen over "gas aan boord".

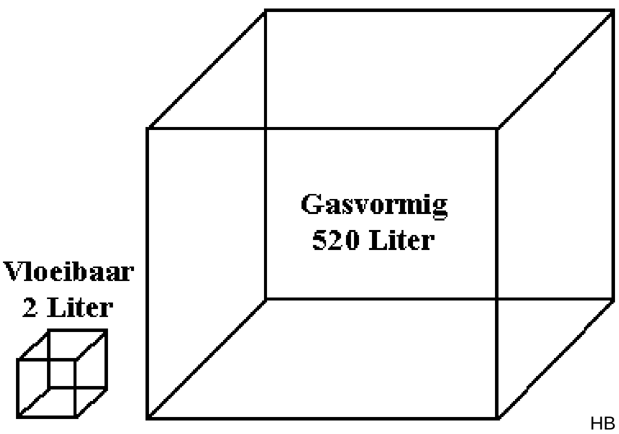


WELK GAS

De NEN-ISO 10239 heeft het over "liquefied petroleum gas" (LPG). Daarmee bedoelen de schrijvers een verzameling koolwaterstoffen die bij normale temperaturen gasvormig zijn en vloeibaar worden als de druk hoog genoeg of de temperatuur laag genoeg is. De verzameling bestaat onder andere uit propaan en butaan.
Het begrip LPG in Nederland en België wordt gebruikt voor autogas. In Dusseldorf op de 'Boot messe' zijn al enige jaren scheepsmotoren te zien die speciaal zijn uitgerust voor het gebruik van LPG. We gaan hier niet verder op in daar het buiten het bestek van dit verhaal ligt.
In Nederland kunnen we kiezen voor butaan of propaan.

Keuze BUTAAN of PROPAAN.
Elk gebruiks toestel dat geschikt is voor butaan is eveneens geschikt voor propaan en omgekeerd.
Waarom dan butaan of propaan zou je vragen. Er is één belangrijk essentieel verschil: butaan verdampt (lees kookt) pas vanaf +5° C en propaan reeds vanaf -44° C. De verbruikers aan boord zoals comfoor, geiser en koelkast verbruiken de damp. Daardoor kan butaan enkel en alleen gebruikt worden indien de omgevingstemperatuur waar de fles zich bevindt hoger is dan +5° C. Bij open hemel in voorjaar en herfst is deze temperatuur 's avonds en 's nachts gauw bereikt en ontstaat er een gevaarlijke situatie. Daarom wordt geadviseerd om propaan toe te passen.

Propaan
De energie inhoud van propaan zit in de buurt van 13kWh en is daarmee beduidend hoger als van aardgas, steenkolen of diesel. De vlamtemperatuur is ongeveer 1900° C. Dit houdt in dat je lang kunt koken op een paar liter gas die relatief weinig plaats inneemt.

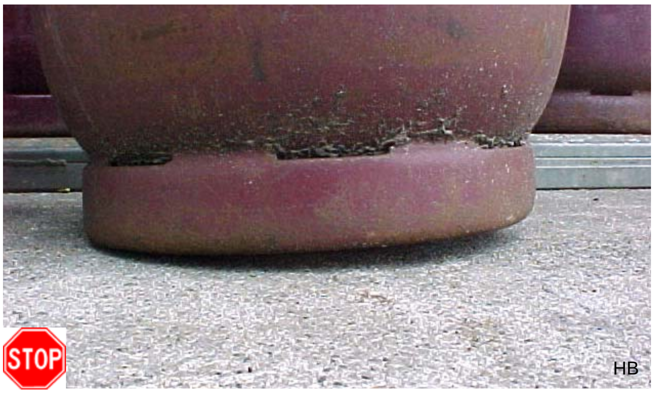


Het verschil is een 260 voudige volume vergroting

De druk in de gasfles varieert van 3,7 bar bij 0° C tot 17 bar bij 50° C. Deze waarden gelden alleen zolang er nog vloeibaar gas in de fles zit. Omdat de druk in de fles zeer hoog kan oplopen worden de flessen niet meer dan 80% gevuld.

Propaan heeft heel andere eigenschappen dan aardgas. Aardgas is lichter dan lucht en zal via de ventilatie verdwijnen. Propaan is zwaarder dan lucht en zal naar de bodem zakken. Dat brengt risico met zich mee bij gebruik aan boord daar we het plezierig vinden dat het schip aan de



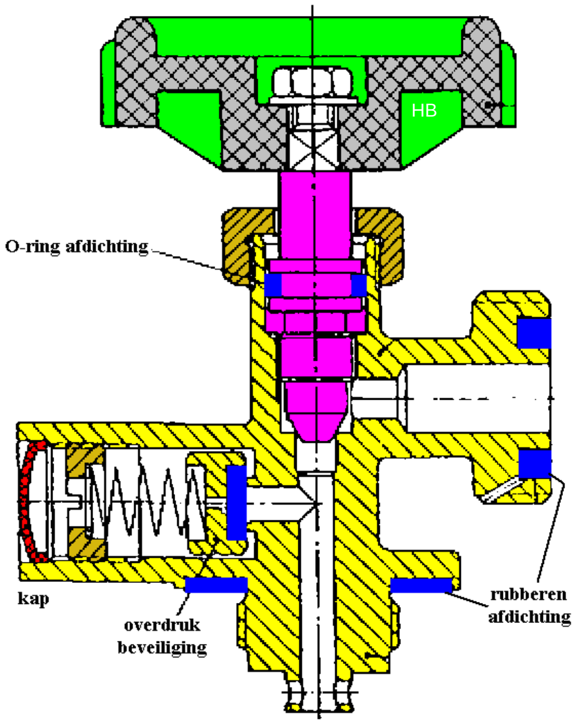


De rechter gasfles is overvuld. Door een temperatuur verhoging is het materiaal van de fles gaan rekken en is zo vervormd dat hij niet meer op zijn bodem kan staan. De eigenaar heeft geluk gehad.



Ook bij deze 5 kg flessen is de rechterfles overvuld. Bij een explosie kan de schade aanzienlijk zijn.

onderkant dicht is. Bij een lekkage (ook een minimale) zal propaan zich verzamelen bij de bodem. De opnemer van een propaangasmelder moet daar dan ook bevestigd worden.



In Duitsland zijn de gasflessen voorzien van een veiligheidsafsluiter waar een veiligheidsklep inzit die zich opent bij 14 bar en sluit bij 13,8 bar.

Milieuvriendelijk
* Lichter als water - vervuild het water niet.
* Niet giftig. Geen vergiftiging bij het inademen. Bij het inademen van grote hoeveelheden is een paar keer diep ademen in de buitenlucht voldoende om terug te keren naar een normale toestand.
* Zuivere verbranding mits de branders schoon zijn.
* Geen verbrandingsproducten zoals roet en dergelijke.
* Pannen en dergelijke worden niet vuil.
* Bijna geruisloze verbranding.
* Produceert geen ruikbare verbrandingsproducten.

Nadelen
* Door de verbranding is er een mogelijk klimaatsveranderings effect.

Ongevallen
* Zeer weinig.
* Zeer weinig branden. 95% van de branden zijn door manipulatie of bedrog ontstaan.
* Explosies komen weinig voor. Meestal met een verkeerde of onzorgvuldige installatie van de apparatuur.
* Barsten of exploderen van de gasflessen komt weinig voor en als het voorkomt is het meestal omdat ze in de ruimte staan waar brand is. Komt door het gebruik van een veiligheidsafsluiter in Duitsland niet voor.

Levering
Propaan wordt geleverd in 3, 5, 11 en 33 kg gasflessen.

DE GASFLES



Afgekeurde gasflessen

Definitie
Een gasfles is een cilindrische drukhouder, voorzien van één aansluiting met klep- of naaldafsluiter, die bedoeld is voor meermalig gebruik en een waterinhoud heeft van ten hoogste 150 liter.

Wanneer is de fles goedgekeurd?
Gasflessen zijn goedgekeurd door een door onze Minister wie het aangaat aangewezen instantie of een ten minste gelijkwaardige instelling, dan wel door een door een dergelijke instelling erkende deskundige; deze goedkeuring blijkt uit de op de gasfles of gastank ingeponste datum.

Controleren bij het aanschaffen



Gassoort.



Juiste gassoort voor fles.



Inhoud fles(sen) maximaal 15 kg.



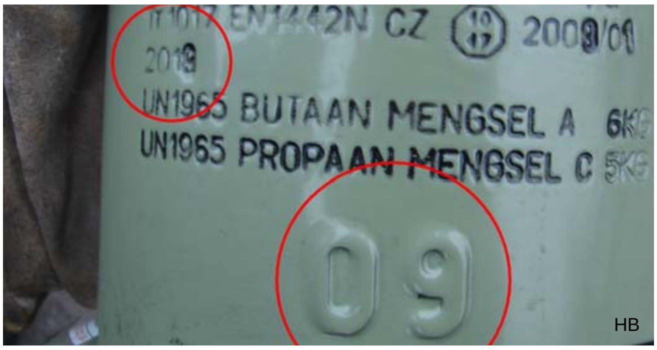


Fles niet gecorrodeerd of beschadigd.

Fles gekeurd.
Er zijn meerdere keuringsinstanties. Stoomwezen gebruikt een leeuwtje en de andere keuringsinstanties (Notified Body's) hebben hun eigen beeldmerk.



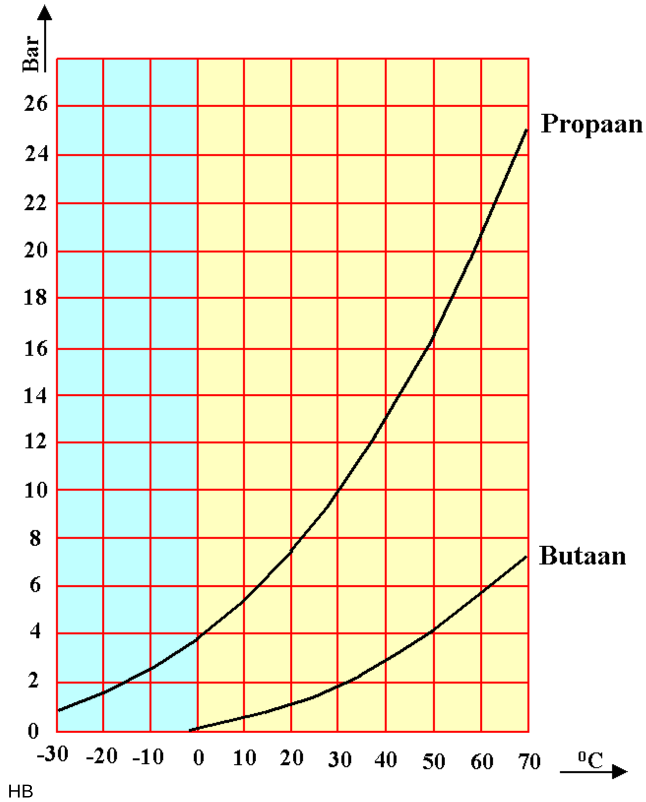
Op rand van fles staat b.v. 01-99@09 dit geeft aan dat de fles gekeurd is in 1999 en dat deze keur geldig is tot 2009 (waar hier een @ is geplaatst staat in werkelijkheid een leeuwtje afgebeeld).



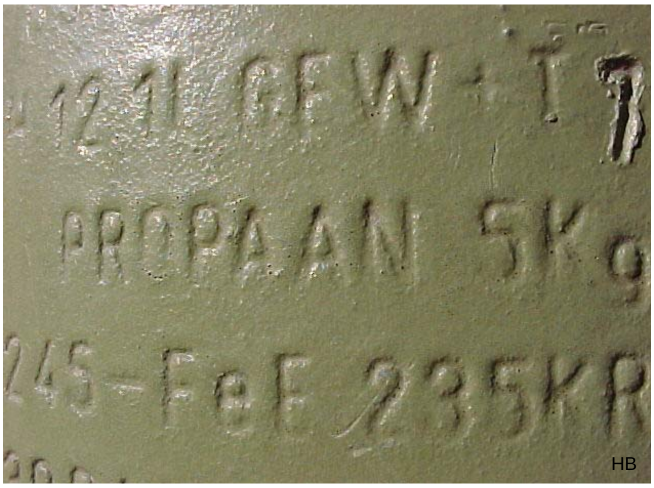
Ruim binnen herkeuringstermijn. De herkeuringstermijn is 10 jaar. Acceptabel is het nog als de fles min. 1 (één) jaar voor de herkeuringsdatum is. Sommige flessen hebben een keuringstermijn van 15 jaar. Vraag uw leverancier.



Een **Butaanfles mag geen propaan** bevatten daar de wand dunner is. Butaanflessen worden beproefd met 15 bar.
De druk van propaan kan veel hoger worden.



De druk van propaan is veel hoger dan butaan bij dezelfde temperatuur!



Gasflessen mogen alleen propaan bevatten als er propaan op staat!

De blauwe Campinggas flessen NOOIT bijvullen met propaan of LPG (ook geen beetje) daar het kogeltje door de druk uit de rubberen zitting kan schieten!





Flesnummer



De flesnummers worden in het register van de Dienst van het Stoomwezen opgenomen. De zogenaamde Eurofles is herkenbaar aan het flesnummer. Dit nummer begint met de letter E, gevolgd door een letter van het land van fabricage (bijvoorbeeld: CZ = Tsjechië) en daarna een volgnummer.

CE teken

Dit teken geeft de gebruiker de garantie heeft dat de aangeschafte apparatuur veilig is en dat de betreffende houder goedgekeurd is volgens de 1999/36/EG norm. Alle landen van de Europese unie erkennen deze norm waardoor transport en vullen probleemloos kan plaatsvinden.

Kleur / herkenbaarheid





Gasflessen als inrit markering

In tegenstelling tot flessen voor technische gassen hebben butaan- en propaanflessen niet alle dezelfde kleur maar voert iedere maatschappij zijn eigen kleur(en). Butaan- en propaanflessen mogen niet worden geschilderd in een kleur die:

* volgens NEN 3268 is bedoeld voor een ander technisch gas;

* gelijk is aan de kleur van brandblustoestellen.

Op grond van de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen moeten alle gasflessen voorzien zijn van een etiket waarop het gevaarsaspect is afgebeeld.



Is de fles en de afsluiter gasdicht

Tijdens het vervoer wordt er zorgvuldig gezorgd dat de flessen en hun afsluiters niet beschadigen. Ondanks dat komt het voor dat er af en toe een kleine lekkage mogelijk is. Sop daarom ALTIJD de fleskraan af bij de schroefdraad aan de voet en de opening waaraan het reduceer bevestigd gaat worden.

Breng lekke flessen direct terug naar de leverancier!





Dit type kunststof gasflessen hebben een tijdje last gehad van lekkage in de rubberen afdichting bij de voet van de afsluiter. Afsoppen is geboden!

De gasflessen met de mogelijke kans op lekkage zijn van het merk Kompozit-Prahavan, het model BKG 12-6PB (inhoud 12 liter, 5 kg) en de serienummers 18000 tot 20000, 28000 tot 29000 en 35000 tot 36000. Van het model BKG 24-6PB (inhoud 24 liter, 10 kg) kunnen de flessen met de serienummers 7450 tot 7750 een fabricagefout vertonen. Het serienummer staat op de ring aan de bovenkant van de fles (onder de afsluiter).

Wie een gasfles van dit merk, type en serienummer heeft, kan deze terugbrengen bij de leverancier of gasvulstation. De winkels waar de Kompozit-Praha kunststof gasflessen worden verkocht, staan op de website: www.iesberts.com. Meer informatie is ook de vinden op de website van www.vwa.nl.



De klacht was dat de fles zo snel leeg was. Afsoppen is wel degelijk nodig. In de cirkel zie je het borrelen.

Mogelijke lekkage van de kunststof gasfles van fabrikant Kompozit-Praha is te horen en te ruiken of met gaslekzoekspray of een zeepsopje aan het licht te brengen. Controleer ook de bodem. Bewaar een lekkende fles in de open lucht en vervoer 'm niet meer ín de auto.



Bij dit type kunststoffen gasflessen is nog geen lekkage geconstateerd. De waarschuwing geldt dan ook niet voor de kunststof gasflessen van BP en Primagaz.



Keurmerk Gasflessen welke zijn geproduceerd volgens de Europese Richtlijn zijn voorzien van het keurmerk pie. Voor de productie van transporteerbare drukvaten zoals gasflessen is vanaf 1 juli 2001 een Europese Richtlijn van kracht geworden. Gasflessen welke volgens deze 0036 norm zijn geproduceerd zijn voorzien van het keurmerk: π (uitgesproken als pie is het zichtbare teken van het streven naar standaardisering binnen Europa voor wat betreft de in gebruik zijnde drukhouders en armaturen voor gassen onder druk en in vloeibare vorm).

Tot voor kort had ieder land in Europa, en ook hier buiten, nationale regels voor het transporteren en opslaan van gevaarlijke stoffen. Het resultaat hiervan was dat, ondanks dat het om gelijke gevaarlijke stoffen gaat, ieder land ander richtlijnen had. Vooral in het kader van het verdwijnen van de fysieke grenzen binnen Europa waren deze nationale regels een belemmering voor het internationale transport en handelsverkeer. Vele normen die nu in gebruik zijn, zijn en worden vervangen door Europese EN-normen.

Lege fles

Een lege fles moet altijd gesloten worden weggezet.
Een fles kan schijnbaar leeg zijn.
* Als bij vriezend weer de fles leeg is dan is het vloeibare propaan opgebruikt. Daar propaan altijd een beetje butaan bevat kan dit nog steeds in vloeibare vorm aanwezig zijn.
* Een ander voorbeeld: Indien bijvoorbeeld te veel propaan wordt onttrokken, leidt de snelle verdamping tot temperatuurdaling van de propaanvloeistof. Hierdoor kan een zodanige verlaging van de gasdruk ontstaan dat er weinig of geen gasafgifte meer is.
Bij temperatuurstijging neemt de gasdruk echter weer toe en kan er propaan en/of butaan ontsnappen indien de schijnbaar lege fles niet wordt afgesloten. Dit leidt vaak tot riskante situaties.

AFKEUR METALEN GASFLES

Het komt nog wel eens voor dat er een gasfles van iemand anders wordt overgenomen. Een tweedehands zogezegd. Hier is het ook zaak om eens goed naar de fles te kijken en bij twijfel contact te zoeken met de leverancier of een vulstation.

Bolle wangen



Als de wangen van de fles niet meer recht zijn is de druk in de fles (tijdelijk) te hoog geweest.
De structuur van het staal is daardoor veranderd en voor de veiligheid van de gebruiker kan niet meer ingestaan worden.





Een deuk

Een deuk die dieper is als 2% van de fles diameter of op het diepste punt dieper is dan een kwart van de deukbreedte.

Een kras

Een kras is een scherpe oneffenheid in het oppervlak waarbij materiaal verloren is gegaan.

Twee krassen die elkaar kruisen

Dit is riskanter dan een enkele kras. De kans op scheuren is beduidend groter.

Scheurtje
Een klein scheurtje kan in de buurt van een deuk of kras gemakkelijk ontstaan.

Een putje
Door corrosie kan er gemakkelijk een (roest) putje ontstaan.

Roestvorming



Binnen de keurinstermijnen en toch afgekeurd.
De overmatige roestvorming is hoogstwaarschijlijk te danken aan gebruik op zee of aan het strand.

Bij roestvorming is de kans groot dat de wanddikte is aangetast en kan de sterkte van de fles nadelig zijn beïnvloed.

Scheefzittende afsluiter
Ook een reden voor alarm. De schroefdraad kan beschadigd zijn.

Brandschade
Te herkennen aan verkleuring of verbranden van de verf. De metaalstructuur kan beschadigd zijn waardoor de fles bij een verhoogde omgevingstemperatuur kapot kan gaan.

Verbogen kraag of handgrepen
Deze kunnen gemakkelijk een scheur inleiden.



Gasflessen zijn niet gemaakt om mee te gooien.



Kan ik hem nog ruilen???

KEUREN KUNSTSTOFFLESSEN

Naast staal kennen we tegenwoordig ook roestvaststaal, aluminium en kunststof gasflessen. Het voordeel van kunststof is zijn gering gewicht en het veilig gedrag bij brand. Het nadeel ligt in de prijs en zijn kwetsbaarheid. Daarom moeten deze flessen kritisch worden bekeken. Hitte, een chemische omgeving, gevallen of een aanrijding kunnen de flessen zo beschadigen dat ze afgekeurd moeten worden.

De fles bestaat uit twee componenten namenlijk:
* Het met glasvezel versterkte drukvat.
* De beschermende kooiconstructie.

Kunststof gasflessen die eigendom zijn van een maatschappij worden geruild en door de maatschappij beoordeeld voor ze gevuld worden. Gekochte kunststof gasflessen kunnen opnieuw gevuld worden bij een vulstation. Deze zal kijken of de fles beschadigingen vertoond. Daarvoor zijn de volgende eisen bepalend:
* Is de veiligheids-, fles(type)- en **product informatie** nog goed leesbaar.
* Is de maximum toegestane **termijn** voor de wettelijke herkeuring niet overschreden?
* Is het drukvat (cocon) **mechanisch niet beschadigd**?
* Is de beschermende **kooiconstructie onbeschadigd**?
Deze kooiconstructie is aangebracht om de cocon te beschermen tegen mechanische beschadigingen van buitenaf.

Bijkomend is het voordeel dat de fles gemakkelijker te hanteren is. De handvaten zijn mede voor de bescherming van de fleskraan.

* **Schuren**
Is de cocon beschadigd in de vorm van één of meer schuurplek(ken) dan is de diepte bepalend of de fles hervuld kan worden of afgekeurd wordt.
- Is de diepte minder dan 0,35 mm dan kan de fles nog een keer gevuld worden.
- Is de diepte groter dan 0,35 mm en minder dan 1,05 mm en niet langer dan 150 mm dan kan de fles gerepareerd worden door een gespecialiseerd bedrijf.
- Is de beschadiging groter dan moet de fles vernietigd worden (chemisch afval).

* **Krassen**
Krassen ontstaan door het in kontact komen met scherpe voorwerpen. De wanddikte wordt ter plaatse meestal aanzienlijk minder.
- Is de diepte minder dan 0,35 mm dan kan de fles nog een keer gevuld worden.
- Is de diepte groter dan 0,35 mm en minder dan 1,05 mm en niet langer dan 150 mm dan kan de fles gerepareerd worden door een gespecialiseerd bedrijf.
- Is de beschadiging groter dan moet de fles vernietigd worden (chemisch afval).

* **Delamineren**
De cocon is gemaakt door een met epoxy gedrenkte glasvezelband te wikkelen. Na het thermisch uitharden is het een sterk geheel geworden. Door mechanische invloeden (hitte, slag of stoot) kan een gedeelte van de band loslaten. Hierdoor wordt de mechanische sterkte nadelig beïnvloedt. Het delamineren is te herkennen aan één of meer witte plekken. Bij deze beschadiging wordt de fles afgekeurd en moet vernietigd worden (chemisch afval).



* **Beschadiging door stoten**
- Te herkennen aan kleine haarscheurtjes in de buitenste harslaag.
- Matwitte puntjes in de buitenste harslaag.
Zijn de afmetingen en het aantal klein dan kan de fles gevuld worden. Zijn er veel beschadigingen dan moet de fles gerepareerd worden door een gespecialiseerd bedrijf.

* **Beschadiging door warmte of vuur**
- Is te herkennen aan verkleuring van het oppervlak van de cocon.
- Brandplekken of vervorming van de bescherming (casing) of fleskraan.
Zijn er kleine smeltpuntjes te zien in de plastic mantel dan is de fles hoogstwaarschijnlijk gebruikt bij snijwerkzaamheden en is het zaak om de fles nauwgezet te beoordelen. Zijn de (roet)vlekken afwasbaar dan kan de fles gevuld worden. Bij twijfel doorsturen naar een gespecialiseerd reparatie bedrijf.
Bij grote schade de fles afkeuren en afvoeren.

*** Vervorming**
Alle kunststof gasflessen met een vervorming komen niet meer in aanmerking voor een hervulling.
Deze flessen kunnen tot een zeer gevaarlijke situatie leiden.

*** Externe chemische invloed**
Epoxy is chemisch goed bestand tegen allerlei chemicaliën. Ethanol en methanol hebben een weekmakende invloed en dit kan zeer gevaarlijk worden. Beide middelen worden tegenwoordig tot 5% als biologische toevoeging aan brandstoffen toegepast.

*** Kooiconstructie**
Bij beschadiging van de kooiconstructie moet deze eerst gerepareerd worden door een gespecialiseerd bedrijf voordat de fles gevuld kan worden.

*** Gasdichtheidscontrole**
Voor dat een fles gevuld kan worden moet de fles nauwgezet gecontroleerd worden op gasdichtheid en wel speciaal:
- De aansluiting van de fleskraan
- De spindel van de fleskraan
- De overdrukbeveiliging van de fleskraan
- De verbinding (bevestiging) van de fleskraan op de fles.
Bij lekkage moet deze fles eerst gerepareerd worden door een gespecialiseerd bedrijf.

Met dank aan Hein Zoon
Gashandel Zoon Heiloo BV
072-5331875

CHECKLIST ‘Gas aan boord’ deel 1	✓	✗	Opmerkingen
De stalen gasfles			
* De fles en afsluiter zijn gasdicht			
De aansluiting van de kraan op de fles is gasdicht			
De spindel van de kraan is gasdicht			
De kraan dicht goed af			
* De fles is gekeurd			
* Propaanfles bevat propaan			
* Gassoort klopt met de fles			
* Butaanfles bevat geen propaan			
* Inhoud fles kleiner dan 15 kg			
* Fles is niet gecorrodeerd of beschadigd			
* Ruim binnen keuringstermijn			
* Flesnummer is aanwezig			
* CE teken is aanwezig			
* De kleur klopt met de gassoort			
* De fles heeft geen bolle wangen			
* De fles heeft geen deuk			
* De fles bevat geen kras			
* De fles heeft geen beginnend scheurtje			
* De wanddikte is niet door roest aangetast			
* De afsluiter zit recht op de fles			
* De fles heeft geen brandschade			
Kunststof gasfles			
* De fles en afsluiter zijn gasdicht			
De aansluiting van de kraan op de fles is gasdicht			
De spindel van de kraan is gasdicht			
De kraan dicht goed af			
* De fles is gekeurd			
* Gassoort klopt met de fles			
* Propaanfles bevat propaan			
* Inhoud fles kleiner dan 15 kg			
* Fles is niet gecorrodeerd of beschadigd			
* Ruim binnen keuringstermijn			
* Flesnummer is aanwezig			
* De veiligheidsinformatie is goed leesbaar			
* De aanduiding van het type fles is goed leesbaar			
* De produktinformatie is goed leesbaar			
* Ruim binnen de keuringstermijn			
* De fles is mechanisch niet beschadigd			
* De kooiconstructie is niet beschadigd			
* De fles bevat geen schuurplekken > 0,35 mm			
* De fles bevat geen krassen > 0,35 mm			
* De fles bevat geen witte plekken			
* De fles bevat geen sporen van warmte of open vuur			
* De fles is niet vervormd			
* De fles bevat geen sporen van chemische invloeden			
Lege gasfles(sen)			
* Lege fles is gemerkt als leeg			
* De afsluiter van de lege fles staat dicht			
* De fles staat op een veilige plek			

Gas aan boord

Deel 2

Henk Bos

Inleiding In verband met de veiligheid hebben we het uitsluitend over propaan.
In het vorige deel hebben we het een en ander gezegd over regelgeving op het gebied van gasinstallaties voor de pleziervaart. Ce Richtlijn 94-25-EG Pleziervaartuigen gerelateerd aan 'NEN-EN-ISO 10239 February 2008' voor de schepen tot 24 meter en de 'EU richtlijn 2006/87/EG' voor de schepen vanaf 20 meter. Voor de overlap van 4 meter wordt momenteel gewerkt aan een besluit met uitzonderingen (Administrative instruction N° XX on recreational craft between 20 and 24 m in length).
Verder hebben we het een en ander verteld over propaan en de gasfles. In dit artikel gaan we verder met de flesinhoud, hoeveel gas kan ik uit de fles halen en de gasbun of flessenkast.

Welke flessen voor de pleziervaart



Bovenstaande flessen bevatten respectievelijk 11, 5 en 3 kg propaan. Er bestaan nog grotere flessen maar die worden bij de pleziervaart zeer zelden gebruikt. Meestal is er dan een restaurant aan boord of iets dergelijks. Het is dan vaak verstandiger om een generator te gebruiken alhoewel veel koks de voorkeur geven aan gas.

Gas gebruiken



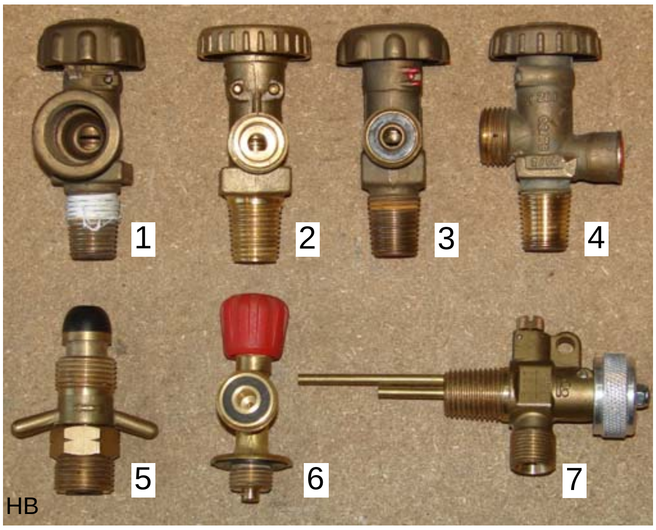
Propaan/Butaan is bij normale atmosferische druk een gas en bestaat alleen bij lage tot zeer lage temperatuur of onder druk in vloeibare vorm. Normaal wordt het gas onder druk in vloeibare vorm opgeslagen in een stalen fles, cilinder of tank. Wanneer de gaskraan wordt geopend, zakt de druk in de fles, de vloeistof gaat koken en vormt weer damp (gas), die bruikbaar is als brandstof. Warmte is nodig voor het omzetten van de vloeistof in gas. Wanneer de vloeistof kookt, gebruikt het de energie van de warme vloeistof en van de omgeving.
Dit is de reden waarom de flessen en tanks koud aanvoelen en er zich een ijsafzetting vormt aan de buitenzijde wanneer er veel gas afgenomen wordt.

Bij continu-verbruik en normale temperaturen mag er niet meer propaan aan een fles worden onttrokken dan in het volgende overzicht is vermeld. Het verbruik is af te leiden uit opgaven van de leverancier van een verbruikstoestel of is op een verbruikstoestel vermeld.
De grootte van de fles en de omgevingstemperatuur bepaalt hoe snel er warmte toegevoerd kan worden om het koken van de propaanvloeistof te onderhouden.

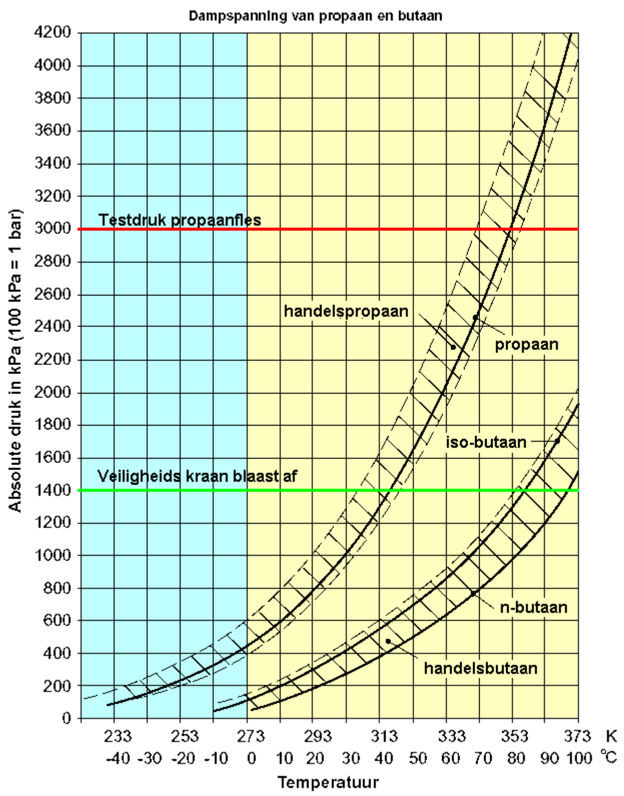
bij een 3-kg gasfles circa 0,8 kg gas per uur.
bij een 5-kg gasfles circa 1,0 kg gas per uur.
bij een 11-kg gasfles circa 1,5 kg gas per uur.

Bij een grotere gas onttrekking dan per fles is toegestaan, zal de flesdruk aanmerkelijk dalen. Het is dan noodzakelijk bijvoorbeeld twee gekoppelde of een batterij flessen te gebruiken.

Afsluiters en aansluitingen



1 = Pol aansluiting
2 = Shell-C aansluiting
3 = Din aansluiting
4 = Din met afblaasveiligheid
5 = Verloop Pol - Din
6 = verloop Campinggas naar Din
7 = Afsluiter van karwei fles met afblaas

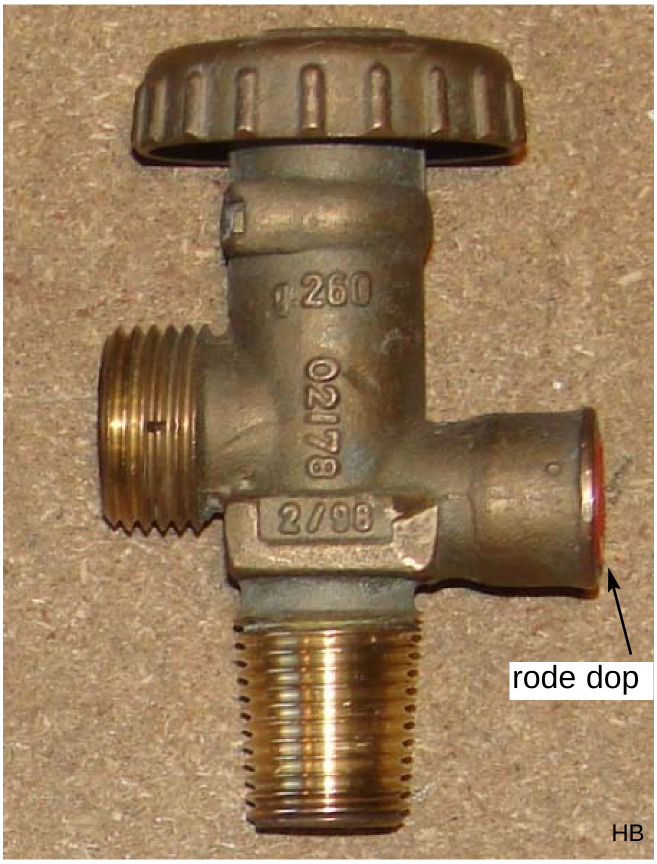




Deze fles is gevonden in een weiland na een brandje. Gereguleerd leegbranden via een GOK Sicherheits-flaschenventil (veiligheidsafsluiter) is een stuk veiliger.



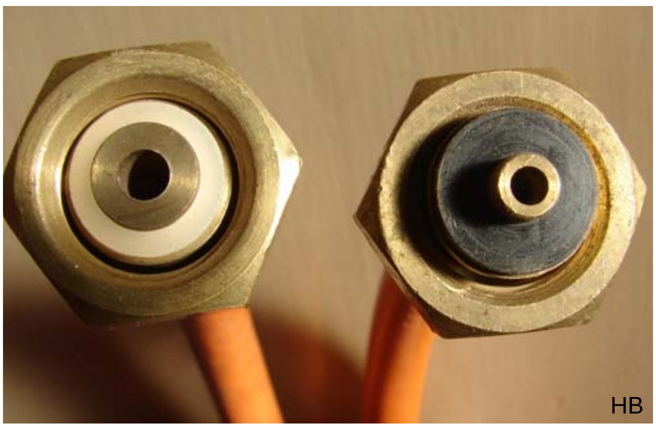
De afsluiters zitten erg vast!



Deze Din veiligheidsafsluiter is gefabriceerd in februari 1998 volgens een kenmerk op de afsluiter. In bovenstaande grafiek is te zien dat de druk van propaan zeer hoog kan worden. Komt de druk boven 14 bar (1400kPa) dan gaat de beveiliging werken. Het rode dopje wordt er uit geblazen en de druk in de fles zal dalen naar een veilige waarde.
Komt de druk onder de 13,8 bar dan sluit de veiligheids-klep. Bij een brand zal de fles blijven spuien en het gas zal met een grote vlam verbranden. Sluiten zal hij niet meer doen omdat de rubberen pakking wel beschadigd zal zijn.

Reduceer of slang aansluiten
Let goed op bij het aansluiten van een reduceer of een hogedrukslang naar een reduceer. De aansluiting moet overeenkomen. Het komt veel voor dat de aansluiting niet klopt en er na verloop van tijd lekkage optreedt. De linkse Shell-C aansluiting dicht niet goed af op een Din aansluiting.





Voorschriften EU richtlijn 2006/87/EG 2009

Artikel 14.01. Algemene bepalingen
1. Vloeibaargasinstallaties bestaan in hoofdzaak uit een flessenkast met één of meer gasflessen, één of meer drukregelaars, een distributienet en gebruiksapparaten. Reserveflessen en lege flessen die zich niet in de flessenkast bevinden zijn geen delen van een vloeibaargasinstallatie. Artikel 14.05 is hierop van toepassing.
2. De installaties mogen slechts op handelspropaan werken.

Artikel 14.02. Installaties
1. Vloeibaargasinstallaties moeten in al hun onderdelen geschikt zijn voor het gebruik van propaan en deugdelijk zijn uitgevoerd en opgesteld.
2. Vloeibaargasinstallaties mogen slechts worden gebruikt voor huishoudelijke doeleinden in de verblijven en in het stuurhuis, alsmede voor overeenkomstige doeleinden op passagiersschepen.
3. Er kunnen zich aan boord verschillende afzonderlijke vloeibaargasinstallaties bevinden. Eén en dezelfde installatie mag niet worden gebruikt voor verblijven die door een ruim of een vaste tank zijn gescheiden.

Artikel 14.03. Flessen
1. Toegestaan zijn uitsluitend flessen waarvan de toegelaten vulmassa ligt tussen 5 en 35 kg. Voor passagiersschepen kan de commissie van deskundigen flessen met een hoger vulgewicht toestaan.
2. Zij moeten zijn voorzien van het officiële stempel ten bewijze van de keuring op basis van de voorgeschreven beproevingen.

Artikel 14.04. Opstelling en inrichting van de flessenkast
1. Aangesloten flessen moeten aan dek zijn opgesteld in een al dan niet ingebouwde flessenkast buiten de verblijven en wel zodanig dat het zich verplaatsen aan boord niet wordt gehinderd.
* De flessenkast mag echter niet op het voor- of achterschip tegen de verschansing zijn opgesteld.
* De flessenkast mag alleen dan in de bovenbouw zijn ingebouwd, wanneer zij gasdicht is ten opzichte daarvan en wanneer zij slechts naar de buitenzijde kan worden geopend.
* Zij moet zo zijn ingericht dat de distributieleidingen naar de plaatsen van verbruik zo kort mogelijk zijn.
* Er mogen slechts zo veel flessen voor gelijktijdige afname zijn aangesloten als de verbruiksinstallatie vereist.
* In geval van meer dan één fles moet in elk geval gebruik worden gemaakt van een omschakel- of afsluitinrichting.
* Per flessenkast mogen ten hoogste vier flessen worden aangesloten.
* Met inbegrip van de reserveflessen mogen zich per flessenkast niet meer dan zes flessen aan boord bevinden.
* Op passagiersschepen met keukens of kantines voor de passagiers mogen ten hoogste zes flessen worden aangesloten.
* Met inbegrip van de reserveflessen mogen zich per flessenkast niet meer dan negen flessen aan boord bevinden.
* De drukregelaar, of in geval van een drukregeling in twee trappen, de eerste drukregelaar, moet zich in dezelfde kast bevinden als de flessen en vast zijn ingebouwd.

2. Aangesloten flessen moeten zodanig zijn geplaatst dat in geval van lekkage ontsnappend gas uit de flessenkast in de openlucht kan afvloeien, zonder dat daarbij enig gevaar bestaat dat gas doordringt in het inwendige van het schip of in aanraking kan komen met een ontstekingsbron.

3. Flessenkasten moeten zijn vervaardigd van moeilijk ontvlambaar materiaal en door aan de beneden- en bovenzijde aangebrachte openingen voldoende worden geventileerd. De flessen moeten staande zijn opgesteld en niet kunnen omvallen.

4. De flessenkast moet zodanig zijn ingericht en opgesteld dat de temperatuur van de flessen niet boven 50 °C kan stijgen.

5. Aan de buitenzijde van de flessenkast moet het opschrift "vloeibaar gas" en een teken "vuur, open licht en roken verboden" met een diameter van ten minste 10 cm, overeenkomstig schets 2 van aanhangsel I, zijn aangebracht.

Artikel 14.05. Reserveflessen en lege flessen
Reserveflessen en lege flessen die zich niet in de flessenkast bevinden moeten buiten de verblijven en het stuurhuis in een overeenkomstig artikel 14.04 uitgevoerde kast zijn opgeslagen.

Even een afspraak
Het is een beetje veel om telkens de titels volledig uit te schrijven. In de rest van deze serie zal ik BVW gebruiken voor de Binnenvaartwet EU richtlijn 82-714-EEG 2009. Voor de Pleziervaart wet en NEN-EN-ISO 10239 ga ik PVW gebruiken.

Algemeen
De BVW stelt dat het systeem op handelspropaan dient te werken terwijl PVW het heeft over LPG en de gebruiker de keuze laat. In deel 1 heb ik uitgebreid besproken dat propaan de voorkeur geniet. De gassystemen moet geschikt zijn voor gasdamp en er mag alleen gas in dampvorm in voorkomen. Alle gebruikstoestellen op één systeem moeten geschikt en ontworpen zijn voor de zelfde werkdruk.
De ruimte waar de gasflessen geplaatst zijn mag geen 'vreemd' materiaal bevatten die de gasfles en/of drukregelaar, de leidingen of afvoer zou kunnen beschadigen, vervuilen of verstoppen.
Gasflessen, afsluiters en drukregelaars moeten zo geïnstalleerd zijn dat ze gemakkelijk toegankelijk en te bedienen zijn en stevig vastzitten zodat er geen gas kan ontsnappen.

Elk gassysteem moet uitgevoerd zijn met een manometer. De manometer is gemonteerd aan de hoge drukkant van het reduceer. De manometer heeft een schaalverdeling van 0 kPa tot 1200 kPa (12 bar) met een maximum van 1400 kPa (14 bar).



Je ziet het vaak maar veilig is het niet. Bij lekkage kan het zo naar binnen lopen.



Je zal er maar naast liggen en er gebeurt wat. Daarom gaan wij niet graag in een rij liggen. Veel te riskant.



Een gaskast of flessenkast is een bergruimte voor gasflessen boven het dek.



Een bun is een bergplaats voor een gasfles onder het dek of in de kuip.

Opmerking Manometer

* De bedoeling van een manometer is er om te zorgen dat er een eenvoudige manier is om te testen of het systeem lekt.
* De manometer geeft geen indicatie over de nog aanwezige hoeveelheid gas in de fles en geeft alleen de gasdampdruk aan die constant is als de temperatuur constant is.
* De in ons land standaard geleverde manometers hebben een meetbereik van 0-15 Bar.
* Er wordt wel eens beweerd dat de manometer niet betrouwbaar zou zijn. Dat is misschien ook wel zo maar elke keer als de fleskraan geopend wordt kunt u de werking van de manometer controleren.
* Als u het schip verlaat is het verstandig om de fleskraan te sluiten.

Temperatuurbereik

De BVW steldt het maximum op 50º C zonder een ondergrens. PVW stelt een bereik van -30º tot +60º, zodat we uitkomen op een waarde van 50º C. Als het vriest varen we toch al niet zo graag omdat het nogal wat verf kost.
Bij tochten in het vroege voorjaar en late herfst kunnen deze lage temperaturen wel voorkomen. Bij een open hemel in de nacht kan de temperatuur aanmerkelijk dalen.
In de zomer wil de temperatuur aan boord nog wel eens hoog worden. Daarom moeten de flessen beschermd worden tegen de directe zonnestraling. Ook lege flessen!

Gaskast, gaskist, flessenkast

Er zijn meerdere begrippen in omloop voor de ruimte waarin de gasfles wordt geplaatst.
* Gasflessen, regelaars en veiligheidsvoorzieningen horen geïnstalleerd zijn in een gaskast of gasbun.
* De gaskast mag alleen van buitenaf te openen zijn

Gasbun

* Gasflessen, regelaars en veiligheidsvoorzieningen die geïnstalleerd zijn onder het niveau van het dek of in de kuip moeten zijn geplaatst in een - naar de binnenkant van het schip - gasdichte bun met in de bodem een afvoer naar buiten het schip met een doorlaat van minimaal 19 mm of gelijkwaardig oppervlak als de doorlaat niet cirkelvormig is.
* De afvoer van de gasbun eindigt buitenboord en is zo geïnstalleerd dat er geen water in blijft staan. De opening zit zo hoog mogelijk met een minimum van 75 mm boven de waterlijn als het schip stil ligt, onder een hoek van 15º, en het schip volledig uitgerust is.
* Een gasbun in de kuip mag alleen aan de bovenkant te openen mag zijn.
* Om gaslekkage naar het interieur of ruimte te voorkomen dienen alle leidingen gasdampdicht door de wand van de gasbun gevoerd worden.

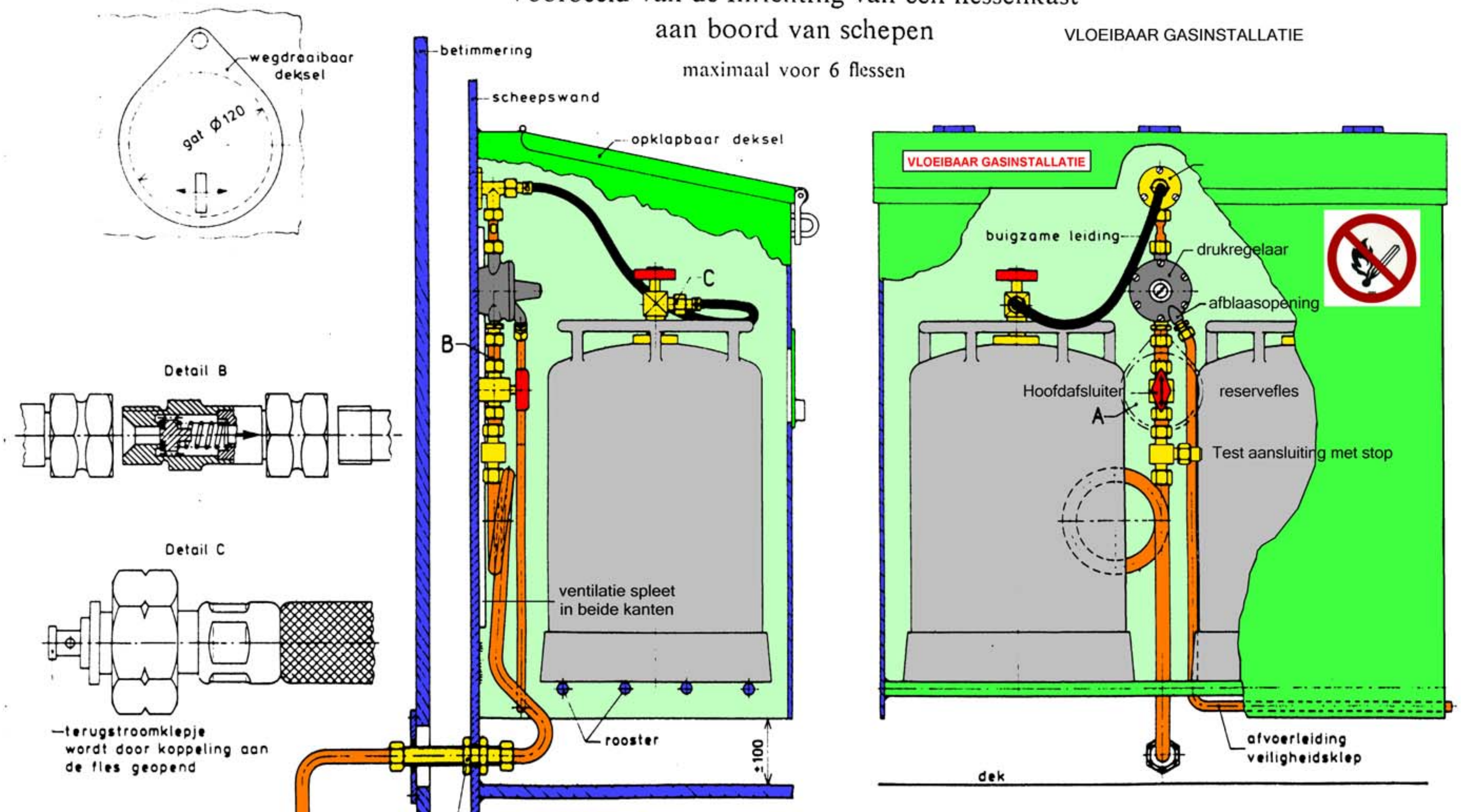
We hebben nu een aantal gaskisten en bunnen gezien Zowel goede als volledig fout geconstrueerde.

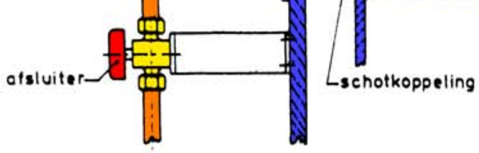
Toegangen naar verblijven of ventilatieopeningen
De afvoer van de gasbun en de bunopening moeten minimaal 500 mm verwijderd zijn van elke opening naar de binnenkant van het schip. In Duitsland willen ze graag één meter terwijl engeland het over 3 voet heeft.

Bijlage J

Voorbeeld van de inrichting van een flessenkast aan boord van schepen

maximaal voor 6 flessen





Opmerkingen

1. Wanneer in plaats van een drukregelaar een overschakelinrichting wordt gebruikt, verdient het aanbeveling om in elke inlaatzijde van de overschakelinrichting een terugstroomklepje aan te brengen volgens detail B.
   Indien dit om technische redenen niet uitvoerbaar is, dient de wartelaansluiting van elke fles te zijn voorzien van een terugstroomklepje volgens detail C.
2. Flessen tegen verschuiven borgen.
3. In de kast – ter plaatse van de drukregelaar – een beschermbeugel aanbrengen, opdat bij het plaatsen of verwijderen van de flessen de drukregelaar niet beschadigd wordt.



Als het een gaskast is, is dit een mooie oplossing. Het is alleen jammer dat de afstand naar de koekkoek minder dan 50 cm is.



Ook hier staat de gaskast te dicht bij de opening.



Lekkend gas heeft alle ruimte om te ontsnappen.



Veel ruimte tussen de gaskist en de ventilatie openingen.

De plaats van de gaskist

Vaak is het een heel probleem om een veilige plaats voor de flessenkast te vinden. We hebben hier een paar details in de gaten te houden:

* Niet in de buurt van de verschansing. Het is geen prettig idee om na een aanvaring ook nog een explosie te horen.
* Lekgas moet vrij afgevoerd kunnen worden. Dus bovendeks zodat eventueel lekgas via de spuigaten afgevoerd kan worden.
* Lekgas mag niet in het interieur van het schip kunnen komen.
* Liever ook niet op een plek waar de werkzaamheden aan boord gehinderd worden.
* De distributieleidingen moeten zo kort mogelijk zijn want elke meter gasleiding verhoogt het risico.
* Bij inbouw in het dekhuis of iets dergelijks moet er zorg voor gedragen worden dat het naar de binnenruimte gasdicht is geconstrueerd en alleen vanaf buiten geopend kan worden. De ventilatieopening zowel onder als boven moet ook aan de buitenzijde zitten.
* De temperatuur moet binnen de perken gehouden worden door er zorg voor te dragen dat er een natuurlijke ventilatie mogelijk is.
* Zorg voor de nodige opschriften.

Kwaliteit van de gasbun/flessenkast

Het lijkt vanzelfsprekend maar het is jammer genoeg soms niet zo: de gasbun/flessenkast moet deugdelijk zijn.
Dit houdt in dat het zijn funcie goed moet vervullen en geen risico met zich mee mag brengen.

Daarom:

* moet het materiaal voldoende brandwerend, deugdelijk en gasdicht zijn. Het materiaal moet bestand zijn tegen zijn gebruiksomgeving en beschermd tegen de weersinvloeden om roest en rot te voorkomen.
* Er zijn diverse materialen geschikt zoals staal, zeewaterbestendig RVS, PVC en polyester. Een en ander in voldoende dikte. Houtconstructies lijmen met epoxy en deze duurzaam maken door het te bekleden met een glasmat en epoxy.
* De kast uitvoeren met mogelijkheden om de flessen (zee)vast te zetten om beschadiging van de leidingen, reduceren, manometer en slangen te voorkomen.
* Onder in de kast/bun hoort een houten vlonder of rubberen mat met een open constructie te liggen om vonkvorming te voorkomen en gas zowel als waterafvoer mogelijk te maken. Dit controleren door er een emmer water in te kieperen. Er mag geen water in blijven staan, dit om te voorkomen dat de fles met zijn voet in het water blijft staan.
* Er hoort een kier tussen het deksel van een bun en de rand van de bun te zitten. Het is ook acceptabel om de rand volledig af te dichten met een pakkingrubber als de waterdichtheid belangrijker is dan ventilatie.
* De afvoer van een gasbun moet zodanig zijn uitgevoerd dat deze niet kan knikken en ook niet weg kan roesten.

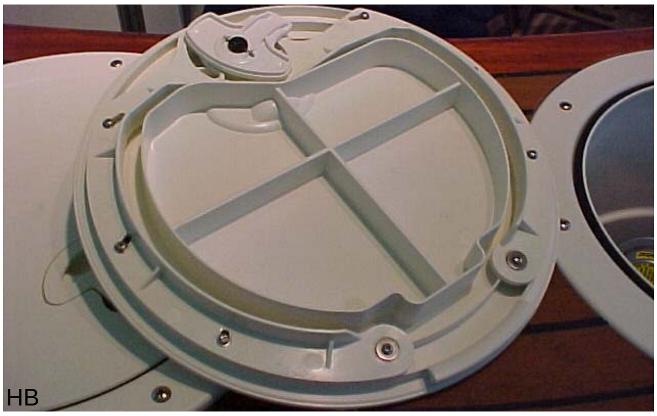
Gasreduceer op de fles of niet

Er zijn twee mogelijkheden namenlijk:

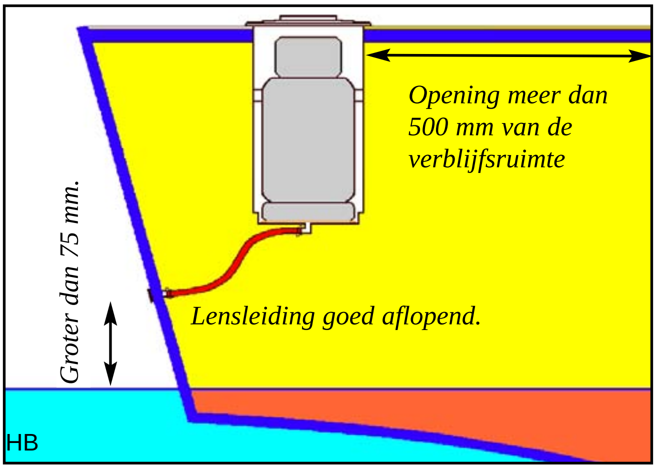
* reduceer op de fles,
* reduceer op de wand.



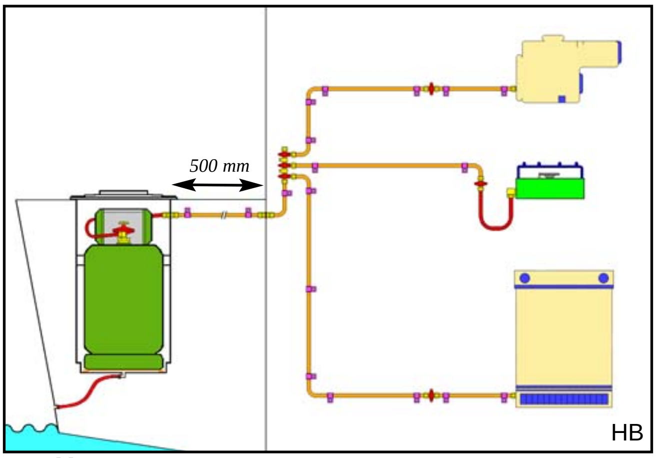
Deze 'InnoNautic' gasbun is alleen vanaf de bovenkant te openen. In plaats van een butaanfles had ik graag een propaanfles gezien. Deze opening moet 500 mm verwijderd zijn van de openingen voor de verblijfsruimte.



Goed afsluitbare deksel en een 2e bun voor de reserve fles.



Verkrijgbaar voor 11, 5 en 3 kg flessen.



Een klein gassysteem.



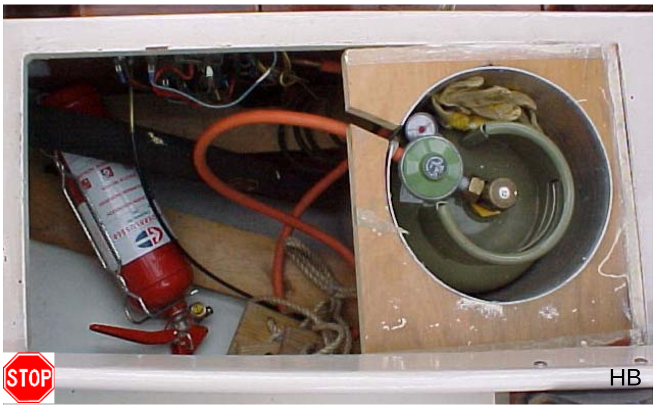
Hier zijn de gasflessen in de herft geplaatst. 2 flessen zijn aangesloten op een reduceer die aan de wand zit. Als er in de hogedruk leiding een barst ontstaat komt er in ongunstige omstandigheden een wolk gas vrij met een omvang van 2600 liter. Dit loopt dan over het houten schotje het ruim in waar onder andere gekookt wordt. Bij een gas luchtverhouding tussen de 2 en de 14 % is het BOEM. Een slangbreuk beveiliging is hier wel nodig.



Hier is een slangbreukbeveiliging met manometer aangebracht.



Hier ontbreekt een slangbreukbeveiliging met manometer. De afblaas van het reduceer wordt via een leiding naar onderen geleid.



Deze'situatie kom je bij pleziervaartuigen vaak tegen.
De bun komt uit in de bakskist terwijl daar het bedienings-bordje zit voor de motor!



Hier is het bedieningsbordje te zien. Er is alle kans op een lekkage daar de slang zonder slangpilaar over de pijp is geschoven!





Engelse installatie met het reduceer aan de wand en uitgevoerd met een manometer.



Lege flessen moeten rechtop staan en vastgezet zijn.
De hoogte is niet genoeg om lege flessen ordentelijk te bergen.



Lege flessen moeten rechtop staan en vastgezet zijn.
De hoogte in deze herft is niet genoeg om lege flessen ordentelijk te bergen.



Als het een eenvoudige gasinstallatie is kan er gekozen worden voor een reduceer op de fles. Zijn er zware reduceren of veel gas nodig dan is het verstandiger om het reduceer op de wand te monteren. Dit om een te grote belasting op de fleskraan te voorkomen.

De werking en de verschillende vormen van een reduceer komen in deel 3 aan de beurt.

Wordt vervolgd! Tot ziens bij deel 3.

HB





CHECKLIST ‘Gas aan boord’ deel 2

	✓	✗	Opmerkingen
Algemeen			
* Installatie werkt op handelspropaan			
* Alle onderdelen zijn geschikt voor propaan			
* Alleen voor huishoudelijk gebruik			
* Installatie gaat niet door een tank of ruim			
Flessen			
* flesinhoud tussen 5 en 33 kg			
* fles voorzien van officieel stempel			
BVW en PVW Flessenkast			
* Flessen aan dek			
* Geen hinder bij verplaatsen bemanning			
* Niet tegen de verschansing			
* Bij inbouw in de opbouw gasdicht			
* Bij inbouw in de opbouw naar buiten te openen			
* Zo kort mogelijke distributie leiding			
* Niet meer flessen dan nodig			
* Bij meer dan 1 fles een omschakelingsmogelijkheid			
* Per kast maximaal 4 flessen			
* De drukregelaar bevestigd in de flessenkast			
* Afvoer lekgas buiten het schip			
* Flessenkast moeilijk ontvlambaar			
* Ventilatie aan boven en onderzijde			
* Flessen staan			
* Flessen kunnen niet omvallen			
* Temperatuur flessenkast lager dan 50º C			
* Reserve flessen en lege flessen goed opgeslagen			
* Sticker 'verboden te roken' aanwezig			
* Sticker 'vloeibaar gasinstallatie' aanwezig			
PVW			
* Temperatuur flessenkast lager dan 60º C			
* Gasbun afvoer >= 19 mm			
* Gasbun alleen aan de bovenkant te openen			
* Afvoer gasbun >75 mm boven WL			
* Leidingen door gasbun/flessenkastwand dampdicht			
* Afvoer en opening > 500 mm verwijderd van scheepsopening			
* Gasbun/flessenkast bevat geen vreemd materiaal			
* Gasarmaturen goed toegankelijk en te bedienen			
* Gasarmaturen gasdicht			
* Er is een manometer gemonteerd aan de hogedruk zijde			
* Slangbreuk beveiliging aanwezig (In Duitsland verplicht)			
* Flessen staan vast			
* In de bun/flessenkast is een vlonder aanwezig			

BVW = Binnenvaartwet EU richtlijn 2006/87/EG (2009).
PVW = Richtlijn 94-25-EG Pleziervaartuigen waarin voor de details verwezen wordt naar NEN-EN-ISO 10239 februari 2008.

Gas aan boord

Deel 3

Henk Bos

Inleiding deel 3 **In verband met de veiligheid hebben we het uitsluitend over propaan.**

In nummer 41 en 42 van INFO 20M hebben we de reglementen, propaan gas, gasflessen en de gasflessenkast cq gasbun behandeld. Dit deel 3 gaat over het stukje tussen de gasfleskraan en de schotdoorvoer van de flessenkast cq gasbun. Het behandeld de manometer, het reduceer met overdrukbeveiliging en ontluchting, de slangbreukbeveiliging, met de lagedrukslang naar de schotdoorvoer. In deel 4 wordt de situatie's met het reduceer op de wand gemonteerd behandeld.

Voorschriften 2006/87/EG Europesche richtlijn (BVW)

Artikel 14.06 Drukregelaars

1. De gebruiksapparaten mogen slechts op de flessen worden aangesloten door middel van een distributienet dat is voorzien van **één of meer drukregelaars**, die de gasdruk verlagen tot de gebruiksdruk.

Deze drukvermindering kan in **één of twee trappen** worden bewerkstelligd. Alle drukregelaars moeten op een bepaalde druk overeenkomstig artikel 14.07 zijn afgesteld.

2. De laatste drukregelaar moet zijn voorzien van, dan wel worden gevolgd door, een inrichting waardoor het distributienet **automatisch is beveiligd tegen overdruk**, wanneer de drukregelaar onvoldoende zou functioneren.

Gewaarborgd moet zijn dat in geval van een lek uit deze veiligheidsvoorziening ontsnappend gas in de openlucht wordt afgevoerd en **niet in het inwendige van het schip** kan doordringen of in aanraking kan komen met een ontstekingsbron; zo nodig moet daartoe een afzonderlijke leiding worden aangelegd.

3. Veiligheidsventielen en afblaasleidingen moeten tegen het **binnendringen van water zijn beschermd**. Zie 30.12.2006 NL Publicatieblad van de Europese Unie L 389/91

Artikel 14.07 Druk

1. Bij een drukregeling in **twee trappen** mag de waarde van de middeldruk niet meer bedragen dan 2,5 bar boven de heersende atmosferische druk.

2. De einddruk van het gas bij het verlaten van de laatste drukregelaar mag niet meer bedragen dan **0,05 bar** boven de heersende atmosferische druk, waarbij een speling van **10 %** is toegestaan.

In een bun of flessenkast

Door de constructie is de bun of flessenkast de veiligste plek. Korte flexibele leidingen en goed beschermd terwijl evt lekgas op een veilige manier wordt afgevoerd.
Als de drukregelaar niet vast bevestigd is op, of gesteund wordt door de aansluiting van de fles, moet de drukregelaar apart in de gasbun vastgezet worden om het te beschermen tegen beschadiging of blootstelling aan vuil en water. De drukregelaar kan dan zodanig worden bevestigd dat via de aansluiting van de gasfles het gas zonder belemmering naar de regelaar kan laten stromen.
Drukregelaars moeten worden gemaakt van corrosiebestendig materiaal of een effectieve coating, zoals verf of plastic, tegen corrosie hebben. De bevestigingen moet van corrosiebestendig materiaal zijn of bekleed zijn met een corrosie werende laag of coating.

Meerdere mogelijkheden

1 Bij kleine systemen zit het reduceer meestal op de fles en bestaat het systeem in de gasbun uit het volgende:
* Een reduceer met manometer en ingebouwde overdruk beveiliging. Na het reduceer een slangbreukbeveiliging en een lagedruk slang naar het schotdoorvoer. De fleskraan dient dan als hoofdafsluiter. Soms wordt er een magneetventiel ingebouwd als op afstand bestuurbare hoofdschakelaar.

2 Bij een groter systeem kan de regelaar op de wand van de gasbun zitten en wel om diverse redenen. Het systeem bestaat dan uit:
* Een slangbreukbeveiliging met manometer, een hoge druk slang naar de regelaar een hoofdschakelaar, een metalen leiding naar het schotdoorvoer. (Zie deel 4)

3 Een modern systeem kan ook uitgevoerd zijn met het Truma systeem bestaande uit:
* Truma SecuMotion, Truma DuoComfort (omschakelsysteem) of Gasdrukregelaar set met automatische omschakeling Duomatic Plus. (Zie deel 4)

Reduceren moet

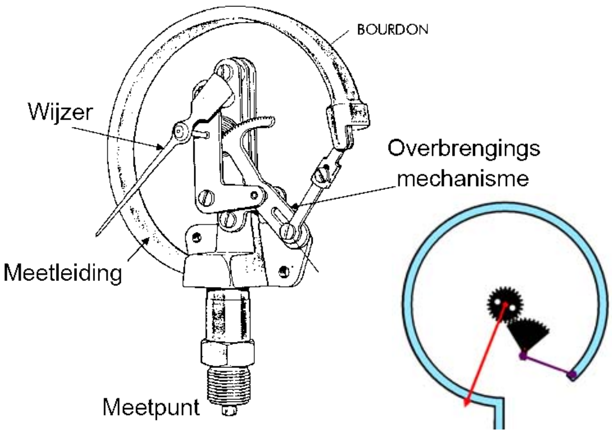
Propaan/Butaan is bij normale atmosferische druk een gas en bestaat alleen bij lage tot zeer lage temperatuur of onder druk in vloeibare vorm. Normaal wordt het gas onder druk in vloeibare vorm opgeslagen in een stalen fles, cilinder of tank.
Wanneer de druk wordt vrijgelaten (bijvoorbeeld wanneer de gaskraan wordt geopend), gaat de vloeistof koken en vormt zich een damp (gas), die bruikbaar is als brandstof.
De druk in de fles is afhankelijk van de omgevingstemperatuur. Bij 0º C is de druk 4 Bar en bij 15º C ongeveer 15 Bar. Dat betekent dat de druk moet worden verlaagd tot de druk waarvoor de apparatuur is ontworpen.

Elk gas systeem moet voorzien zijn, of de mogelijkheid hebben tot het installeren van een drukregel systeem. Dit systeem moet zo ontworpen zijn dat het een vaste druk levert voor de gebruikstoepassingen, maar niet meer dan 0,005 Mpa. Een label met aanduiding van de werkdruk van de toegepaste propaangas toestellen moet aangebracht zijn in de nabijheid van propaangas tank.
De propaangas drukregelaar moet een overdrukbegrenzer hebben om ongecontroleerde vermeerdering van de druk boven de 0,015 Mpa waarde in de lage druk kant te voorkomen. Afblaas van gas van deze begrenzer moet binnen de gasbun blijven of afgevoerd worden naar buiten het schip. De begrenzer mag een overdruk regelaar zijn, een overdruk klep of een automatische regelaar.
De nominale druk moet aangegeven staan op de drukregelaar.
Instelbare drukregelaars kunnen dus niet toegepast worden.

Eenheden om in de war te raken
Met druk bedoelen we in dit verband altijd overdruk dus de druk groter dan de luchtdruk. Druk kan worden gemeten in: mm Hg (kwikkolom), mm WS (waterkolom), bar, atm (atmosfeer), kg/cm en in pascal (Pa). Helaas worden alle eenheden door elkaar gebruikt.
Omdat de druk van het gas laag is, worden er ook nog eens variaties op gemaakt zoals gram per vierkante centimeter in plaats van kilogram per vierkante centimeter. Vooral deze waarde komt veel voor op drukregelaars. Men spreekt dan van een 30 of een 50 grams-regelaar.
Ook komt de aanduiding in bar of in kg/cm2 veel voor.
De aanduiding die volgens het SI-stelsel moet worden gebruikt, namelijk die in Pa (pascal), komt nog nauwelijks voor. Om problemen te voorkomen wordt zo veel mogelijk de waarde in kPa (kilopascal) en de vergelijkbare waarde in bar gebruikt in de regelgeving. Om iets om te rekenen zie: http://www.unitconversion.org/unit_converter/pressure.html

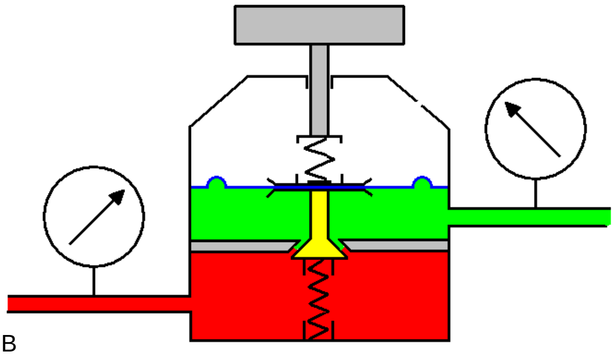
De manometer
Mano-meter komt van het griekse Manos wat ijl betekend. Het was dus een aanwijsinstrument waarmee men de druk van gassen (ijl) probeerde te meten. In 1663 was het Robert Boyle die een nauwkeuriger instument bedacht voor het meten van (lucht) drukken. Van hem komt de naam "barometer" wat zoveel wil zeggen als bar-overdruk-meter. Een barometer is dus ook een manometer en wordt als barometer gebruikt voor omgevingsluchtdrukken.





Een werking van een manometer is het zelfde als het roltongfluitje van een kinderfeestje.
Voor de lage drukken gebruiken ze dan een ovale buis en voor de hoge een ronde buis, die half gebogen is.
Door de druk van de stof die in de buis komt, wil deze de ideale vorm aannemen. zodat deze hiermee het tandheugel naar boven beweegt. Hierdoor worden de tandjes van de ronde as meegenomen, die op hun beurt de wijzer laten uitslaan. Als de druk weer minder wordt, zal deze door de veerkracht van de buis weer terug buigen, en de as en naald worden weer terug bewogen.
Een manometer is een meetinstrument waarmee druk wordt gemeten. De nauwkeurigheid van de manometer ligt tussen +/- 0,2% en +/- 2,5% van de volledige schaalwaarde. De buisveer wordt afhankelijk van de toepassing gemaakt uit fosforbrons. De toelaatbare omgevingstemperatuur van de manometer ligt tussen -40° C en +60° C.

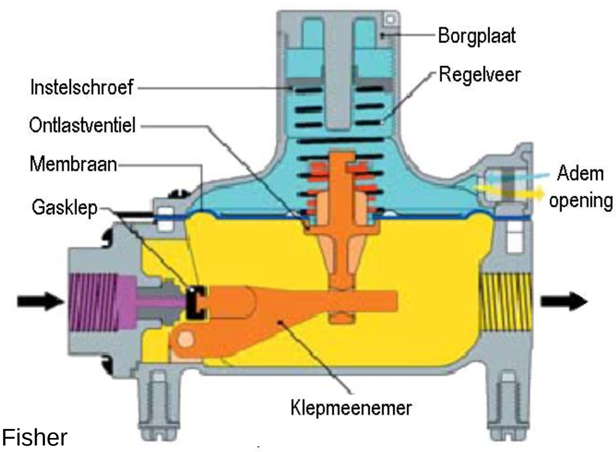
Principe van een reduceer



HB

Gas onder de flesdruk (4-15 bar) is hier rood weergegeven. Groen is de veilige druk van 30 mbar die we voor de gebruikers nodig hebben. Geel is het klepje en blauw is een rubberen membraan. De werking is als volgt:
Het gele klepje is in een zwevende toestand opgehangen tussen 2 veren. Gaat hij omhoog dan wordt de opening in de grijze plaat kleiner en kan er minder gas door. Gaat hij omlaag dan kan er meer gas door. Dit gas komt onder het membraan en oefent daar een kracht uit naar boven waardoor het gele klepje omhoog getild wordt.
De doorlaatopening wordt kleiner en door het verbruiken van gas daalt de druk en zal de klep door de veerdruk weer naar beneden gaan, De druk wordt bij deze tekening ingesteld door aan de knop te draaien.

Een Fisher 912 gasreduceer



Fisher

De werking van dit reduceer is hetzelfde als bij de principe beschrijving. Paars is de hogedrukzijde en geel is de lage druk voor de gasgebruikers.
U kunt zich voorstellen dat als een gassysteem 's morgens geopend wordt dat de temperatuur van het gas misschien 17 à 18° C is. Het hele gassysteem vult zich en de druk is keurig 30 mbar. De zon komt op en het schip wordt warm en zo ook het gas in het systeem. Hierdoor stijgt de druk in het systeem en er ontstaat een riskante situatie.
Om de regelaar de kans te geven om de druk weer op 30 mbar te brengen is er een ontlastklep ingebouwd. Als de druk 2 keer de werkdruk is, met een maximim van 150 mbar wordt het membraan iets opgetild en het teveel aan gas komt in de blauwe ruimte. Via de ademopening wordt dit teveel aan gas afgevoerd naar buiten, de druk daalt en de ontlastklep sluit zich weer.
De afgeregelde druk is door de fabriek afgesteld op 30 mbar, bij een test moet het liggen tussen 25 en 35 mbar. Door een gascomfoor aan te steken stelt de regelaar de werkdruk in. Door de vlam in één keer uit te zetten zal het even duren voor de regelaar dat in de gaten krijgt. De druk (sluitdruk) mag maximaal 40 mbar zijn.

Problemen met gasreduceren
Rubber is helaas een materiaal wat nogal snel verouderd. Dit geldt voor het membraan, de gasklep en de ontlastklep. Na 10 jaar is het niet meer te vertrouwen, het wordt kleverig en het reduceer is aan vervanging toe.



We hebben ook nog een exemplaar die gewoon in het midden gescheurd is. Als het gebeurd is het maar te hopen dat de installatie goed voor elkaar is. Denk maar aan de enorme gaswolk die dan ontstaat. Wordt deze niet snel genoeg afgevoerd en het gas komt in een verblijfsruimte dan is de kans op een BOEM erg groot en wordt het tijd om 112 te bellen.





Ook corrosie doet een duit in het zakje. Vooral de Cara-Gimeg reduceren zijn er gevoelig voor. Door roesten van de veerschotels kan het menbraam gemakkelijk geperforeerd worden. Het membraan is maar 0,3 mm dik. Het muntje is een dubbeltje.



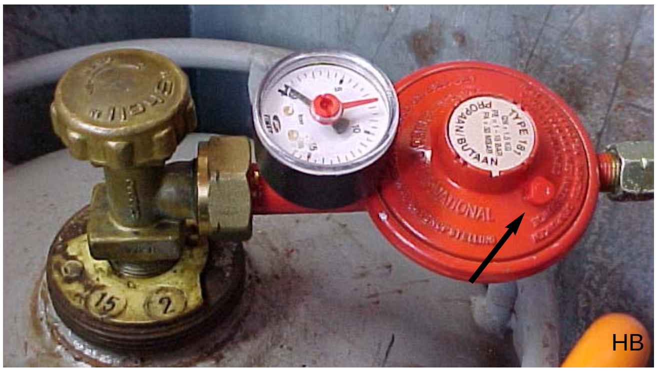


Een tijdelijke oplossing is het inpakken in een plastic zakje, beter is een RVS reduceer met manometer.



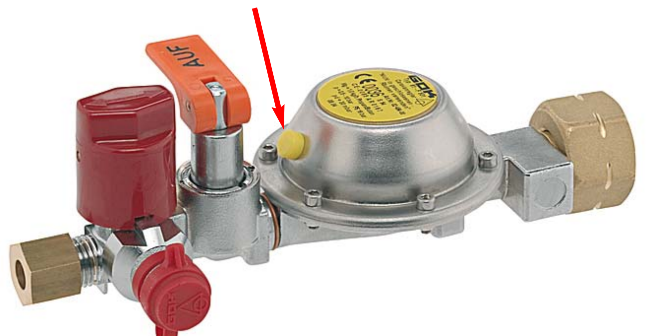
Controleer daarom periodiek het jaartal die op het reduceer staat. Ik zou het jammer vinden als u in de krant komt en opgenomen wordt in de ongevallen statistiek.

Systeem 1. Reduceer op de fles





Links de Cara-Gimeg reduceer en rechts een RVS exemplaar van de firma GOK en verkrijgbaar bij Inno~nautic. Let er op dat de aansluiting van het reduceer klopt met de fleskraan en wissel ELKE keer het rubberen ringetje. Voor het linker reduceer iets aanzetten met een kleine steeksleutel 30. Bij het GOK reduceer kunt u volstaan met het vastdraaien met de hand.
Let er verder op dat het reduceer is uitgerust met een ontlastklep (zie pijlen).



GOK

Helaas ontbreekt hier de manometer zodat het reduceer niet voldoet aan de PVW 10239. Wel heeft dit reduceer een slangbreuk beveiliging en een test aansluiting.
Om het gassysteem te kunnen testen op 150 mbar via deze testaansluiting is een afsluiter aangebracht.

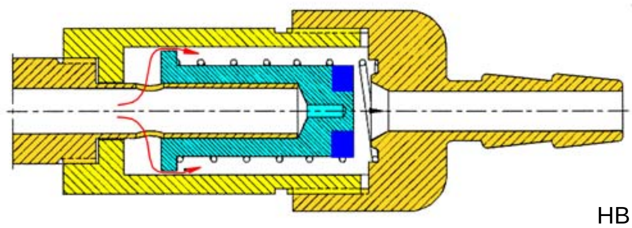
BVW EU richtlijn 2006/87/EG Artikel 14.09. Distributienet lid 4. Achter elke drukregelaar moet een testaansluiting zijn aangebracht. Door middel van een kraan moet zijn gewaarborgd dat de drukregelaar bij een test niet aan de testdruk wordt blootgesteld.

Slangbreukbeveiliging





Beide slangbreukbeveiligingen zijn bedoeld voor montage na het reduceerventiel. De hoeveelheid gas waarbij de klep sluit dient afgestemd te zijn op het maximaal te verwachten gasgebruik.
De linkse is 10 kg/uur en de rechtse 8,5 kg per uur.



HB

De blauwe zuiger wordt door het veertje naar links geduwd. De stroomsnelheid van het gas oefent een kracht uit op de zuiger. Wordt de gasstroom sneller dan wordt de zuiger langs de pen geschoven tegen de gasdruk in en zal afdichten op het blauwe rubberen ring. Bij deze moet de druk van het systeem afgehaald worden om de beveiliging te resetten. Bij de bovenste 2 volstaat het om krachtig op de knop te drukken.

De slangverbinding naar het schotdoorvoer



Het reduceer kan met een lage drukslang met een maximale lengte van 45 cm aangesloten worden op het schotdoorvoer. Zowel de rubberen als de moderne PVC slang kunnen hiervoor gebruikt worden. Het reduceer is voorzien van 3/8 of 1/2 duims linkse gasdraad. Neem hiervoor een slang met aangeknepen verbindingen. Lig vooral niet te mieren met slangklemmen. Daarbij gaat van alles fout met alle risico's vandien.
De RVS slangklemmen horen in oppositie te staan en niet harder aangedraaid dan nodig is voor een goede verbinding.





Deze slangklem is veel te vast aangedraaid en snijdt de slang in. Het rubber kan niet meer veren en dit leidt tot lekkage. De verbinding sluit nu op 1 richel van het slangenpilaar terwijl er 3 aanwezig zijn. Het groene reduceer is niet toegelaten voor een boot en hoort in een caravan thuis.

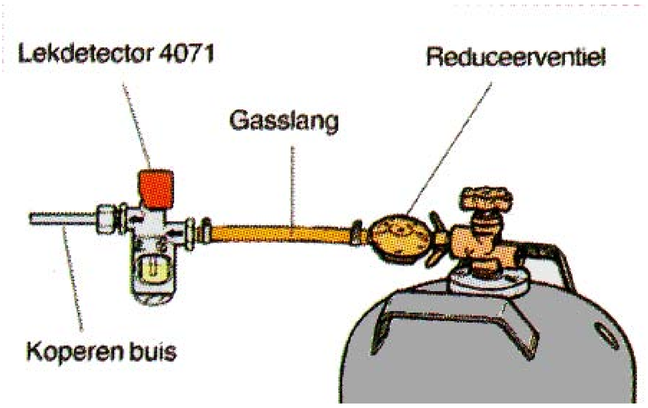


HB

In deze slang is te zien dat er maar 1 slangenklem heeft gefunctioneerd. Hier is ook het lagensysteem te zien van de rubberen gasslangen.



Deze stalen slangklemmen horen niet thuis op een schip en zeker niet in de gasbun. Door weersinvloeden kunnen ze in korte tijd doorroesten terwijl u denkt met een veilig schip te varen!



Monteer vooral geen lekdetector in de gasleiding. Zeker niet zwevend. Het risico op slangbreuk is hier sterk aanwezig. Er zijn te veel lekdetectoren aangetroffen die zelf lekten. Ze hebben zeer veel onderhoud nodig die in de praktijk achterwege blijft!



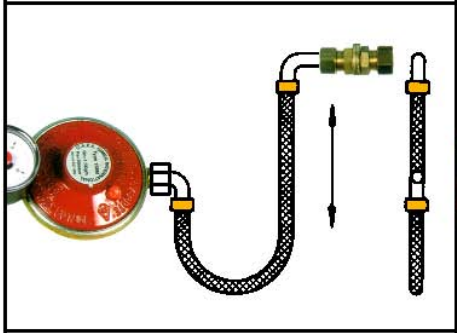
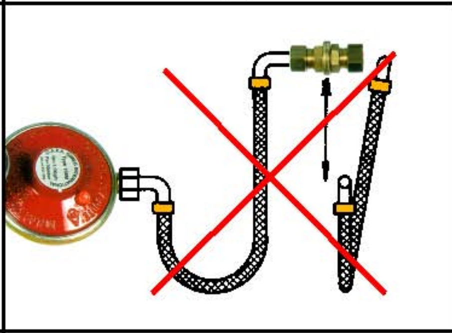
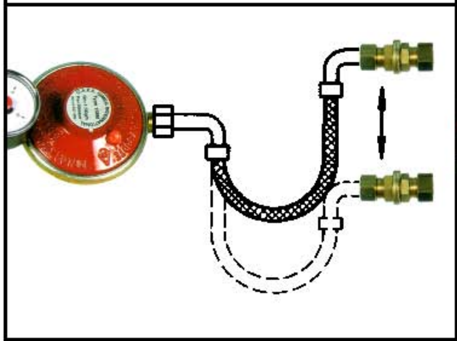
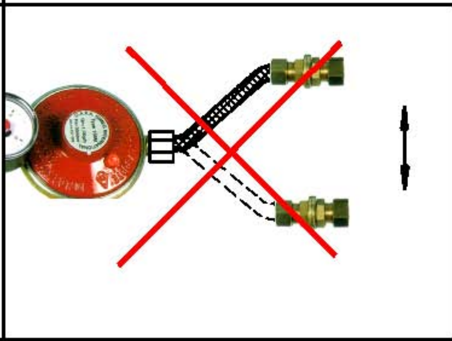
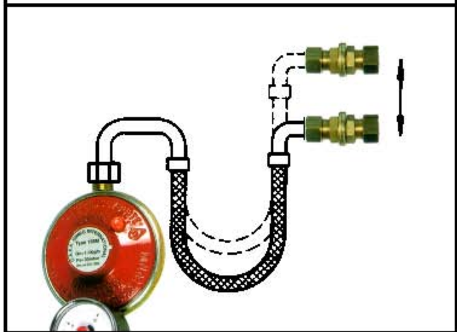
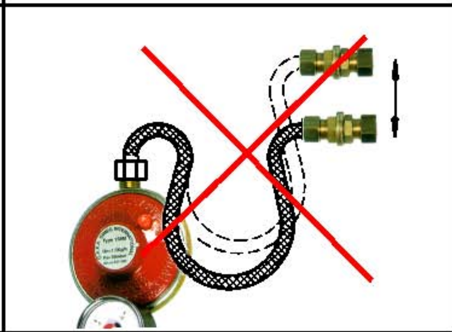
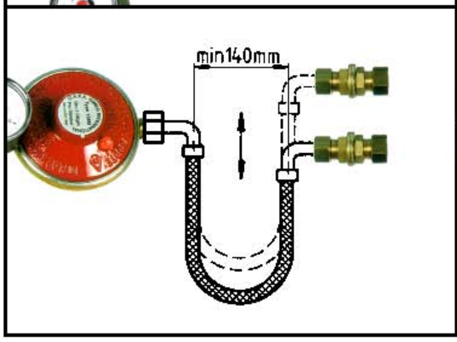
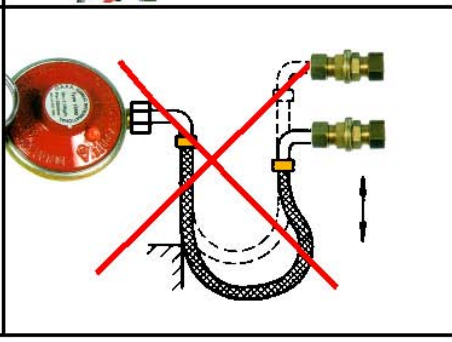
Deze situatie trof ik aan op de Hiswa. Om de manometer af te kunnen lezen moet deze naar boven staan. Helaas wordt nu de slang op buiging belast en dat is nu net niet de bedoeling.

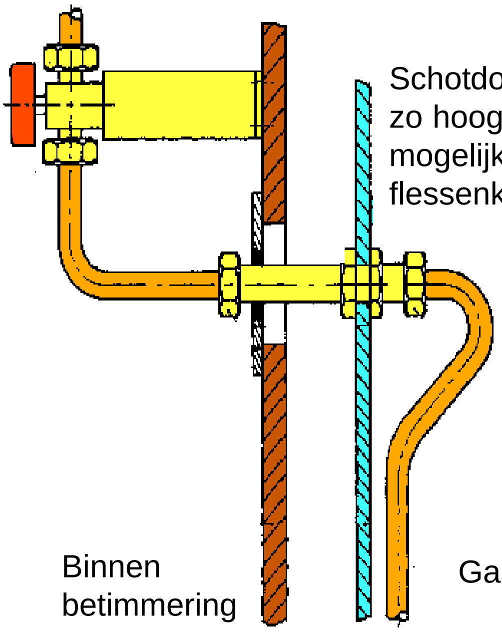


Deze slang NOOIT gebruiken. Het is je geluk uitdagen.



De gevolgen van verkeerd gebruiken

Goed	Fout	Opmerking
		Slangnippels niet verschoven monteren. Het verdraaien van de slang kan hierdoor vermeden worden.
		Geen trek of duwspanning op de slang uitvoeren. Zorg voor een spannings-vrije montage
		Minimale buigradius Slang niet met een kleine straal buigen Knikken altijd voorkomen
		Slang zo leggen dat deze niet kan schavielen of heet wordt HB



Schotdoorvoer zo hoog mogelijk in de flessenkast

Binnen betimmering

Gasbun

HB

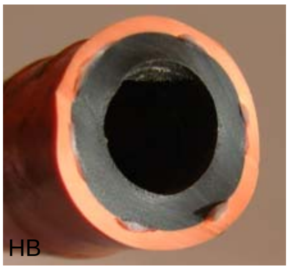


Schotdoorvoeren

HB

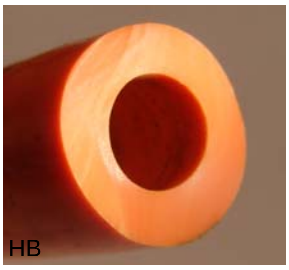
Levensduur van een gasslang
Helaas bevat de propaanfles niet alleen propaan maar ook een klein beetje butaan. Het probleem is dat butaan altijd weer een beetje (en dit geldt dus ook voor LPG!) heliofine bevat, een olieachtig product dat verstopping kan veroorzaken in verwarmingstoestellen! Het andere probleem is dat het rubber aantast, dus de binnenkant van de rubberen gasslang.

Een ander probleem is zonlicht en temperatuur. Allemaal redenen om jaarlijks naar de slangen te kijken en als je het niet meer vertrouwd ze tijdig te vervangen. Na hoeveel tijd dit moet gebeuren staat in geen enkele norm. Wel staat er dat je de slangen periodiek moet controleren. Om dat makkelijk te maken staat de datum er op.

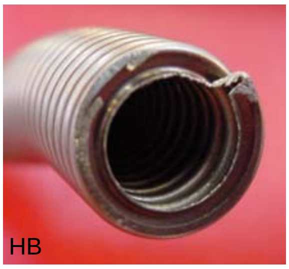

HB

Zo was er eens een havenmeester in het zuidhollandse die voor de schepen die in zijn haven lagen op een A4tje wat adviezen over de gasinstallatie schreef. Hij vond om de 2 jaar vervangen van een gasslang een mooie en veilige tijd. Het is alleen bijzonder dat dit feit daarna een eigen leven is gaan leiden en min of meer de status van wet heeft verkregen. Tegenwoordig hebben we PVC gasslang en zelfs RVS.

PVC gasslang kan uitstekend tegen heliofine. Het nadeel is dat PVC een weekmaker bevat om het soepel te houden. Net zoals alle weekmakers in thermoplastische kunsstoffen blijven ze niet permanent aanwezig. Temperatuur en UV straling bevorderen het verdwijnen ervan en verkorten dan ook de levensduur.


HB

RVS gasslang heeft een zeer lange levensduur en voor gebruik aan boord wordt die gesteld op 25 jaar. Bij goede installatie, juist gebruik en onderhoud hoeft de slang in principe binnen deze periode niet meer vervangen te worden. Na de productie en assemblage wordt elke slang met helium op dichtheid getest.


HB


HB

Let bij installatie van een rubber of PVC gasslang op de kwaliteit en inwendige diameter. Tenminste klasse 2 of hoger voor toepassing na de gasdrukregelaar en ten minste klasse 3 of 4, voor de toepassing tussen de gasfles en de regelaar. Klasse 4 indien deze buiten wordt toegepast en/of wordt blootgesteld aan de weersinvloeden.

De inwendige diameter moet minimaal 6 mm zijn. Voor de pleziervaart geldt messing of RVS fittingen terwijl het bij de schepen groter dan 20 meter door 'mag' roesten!

De slanglengte
Bij gebruik als onderdeel van een vaste installatie/ opstelling bedoeld om gasflessen aan te sluiten of voor de eindverbinding op uw verbruikerstoestel gelden de navolgende maximale slanglengtes:
Maximaal 0.6 meter indien deze is gebruikt tussen de gasfles en de drukregelaar, T-stuk of omschakelinrichting.
Schepen en jachten: tot maximaal 1 meter lengte,
Let op: bij jachten (pleziervaart) zijn aangeperste slangkoppelingen verplicht bij de overige scheepvaart worden deze geadviseerd.

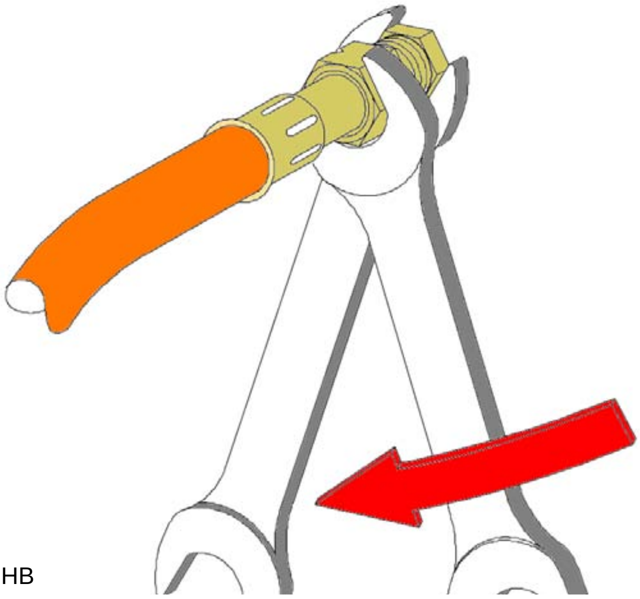
Helaas snap ik niet dat een binnenschipper meer risico mag lopen dan een pleziervaartschipper. Daarom het advies om altijd aangeperste knelkoppelingen te gebruiken.
Geen gemier met slangklemmen!

De conditie van de slang
Algemene inspectie: slangen en koppelingen behoren altijd vrij bereikbaar te zijn voor inspectie omdat een gasslang regelmatig doch ten minste jaarlijks vakkundig gecontroleerd moet worden op slijtage, lekkage en/of beschadiging. Vervang de slang bij verkleuring, vervorming, beschadiging of bij de eerste tekenen van poreusheid. Neem geen risico, bij de minste twijfel de slang vervangen, wij adviseren tenminste na drie jaar.
Vergeet bij vervanging echter niet dat er nog steeds gas in de leiding aanwezig is!

Afzepen
Controle op lekkage: controleer op lekkage met behulp van neutraal zeepwater. Controleer altijd een nieuw gemaakte koppeling op lekkage bijvoorbeeld altijd na het aansluiten van een nieuwe gasfles. Vergeet nooit de afsluiter van de lege fles te sluiten!
Let er op dat de zeep geen ammonia bevat daar dit het zink in messing aantast. De aantasting leidt tot brosheid en breuk!


HB


HB



HB

Gebruik ALTIJD twee passende sleutels om de slangkoppeling vast te zetten en zorg ervoor dat de slang niet kan torderen.

Nog wat gas leed in de gasbun of flessenkast



Overgang van de gasslang op een stalen gasleiding. De stalen leiding hoort deugdelijk tegen corrosie beschermd te zijn!





Op het eerste gezicht een mooie plek om te zitten. Helaas bevindt zich een LIGGENDE gasfles onder het kistje!



HB

Corrosiewerend materiaal is wel op z'n plek maar gebruik dan ook RVS slangklemmen.



HB

Geen gasdichte doorvoering en een stalen koppeling. De onderste gasleiding vindt ik ook niet zo fijn.



HB

Het paste precies zei de schipper en hij was niet blij dat ik zijn uitvinding geen goed idee vond.



HB

Bij deze ' bubbletest' ook wel borrelpot genoemd wordt bij elke test de rode knop ingedrukt. Bij regelmatig gebruik ontstaat er schade aan de afdichting en gaat hij zelf lekken.

Deze serie wordt vervolgd in deel 4.

CHECKLIST 'Gas aan boord' deel 3

	✓	✗	Opmerkingen
Flesaansluiting			
Manometer aanwezig			
Drukregelaar			
Aangegeven werkdruk			
Werkdruk is niet hoger dan 0,005Mpa			
Borgplaat regelaar aanwezig en verzegeld			
Regelaar heeft een ontlastklep			
Afblaasleiding beschermd tegen water			
Regelaar met vaste instelling			
Capaciteit regelaar voldoende			
Regelaar bevindt zich in de gasbun			
Regelaar onbeschadigd en niet gecorrodeerd			
Regelaar in goede staat en niet ouder dan 10 jaar			
Werkdruk bij meting goed			
Werkdruk gelijk aan werkdruk toestellen			
Sluitdruk bij meting goed			
Slangbreukbeveiliging			
Slangbreukbeveiliging aan het begin van de slang			
Slangbreukbeveiliging afgestemd op het max. verbruik			
Gasslang			
Propaangaslang			
Doorlaat slang >= 8 mm			
Aanduidingen aanwezig			
Slang binnen de leeftijdsgrens van 3 jaar			
Slang niet verwrongen/geknikt/in goede staat			
Slangbevestiging en loop volgens tabel			
Slang voorzien van aangewalste koppelingen			
Slang niet blootgesteld aan de zon			
Lengte groter dan 40 cm			
Lengte kleiner dan 100 cm			
Slang over gehele lengte inspecteerbaar			
Geen aftakking in de slang			
Er zijn geen slangenklemmen aanwezig			
Schotdoorvoer			
Schotdoorvoer juiste type			
Schotdoorvoer zo hoog mogelijk gemonteerd			
Schotdoorvoer zit goed vast			

TIP
'InnoNautic' heeft een speciale versie van een schotdoorvoer namenlijk nummer 10107. Dit is de koppeling die zij in hun gasbunnen gebruiken met 1/4L aan de binnenzijde van de bun en 8 mm knel buitenzijde. Je kunt dan nl. met een gasslang 1/4Lx1/4L een directe verbinding maken tussen het schotdoorvoer en de drukregelaar.



Pijp 8 mm knel   Slang met 1/4L

Gas aan boord

Deel 4

Henk Bos

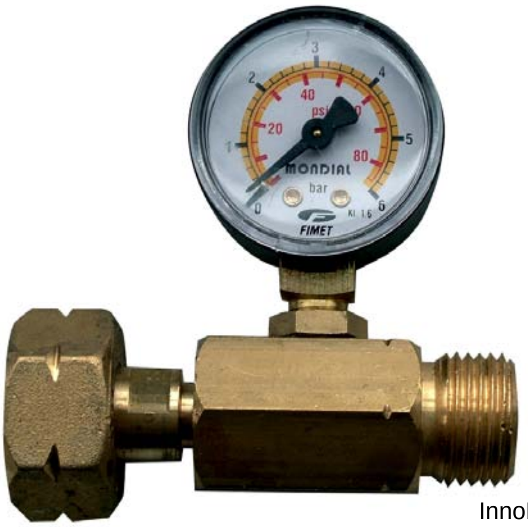
Inleiding deel 4 **In verband met de veiligheid hebben we het uitsluitend over propaan.**

In nummer 41 t/m 42 van INFO 20M hebben we de reglementen, propaan gas, gasflessen en de gasflessenkast cq gasbun behandeld. Deel 3 in INFO-20M nr. 43 gaat over het stukje tussen de gasfleskraan en de schotdoorvoer van de flessenkast cq gasbun. We bespraken de manometer, het reduceer met overdrukbeveiliging en ontluchting, de slangbreukbeveiliging, met de lagedrukslang naar de schotdoorvoer. In dit deel worden diverse reduceren behandeld.

Systeem 2 met reduceer op de wand van de flessenkast
Een slangbreukbeveiliging met manometer, een hoge druk slang naar de regelaar een hoofdschakelaar, een metalen leiding naar het schotdoorvoer. (Systeem 1 staat in deel 3)



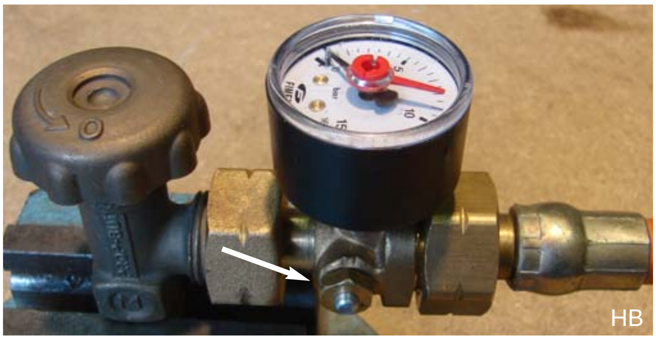
Het reduceerventiel zit aan de wand. Het is jammer dat de hoofdschakelaar zover weg zit en de manometer ontbreekt.



InnoNautic

De manometer zit hier op een tussenstuk. Het meetbereik is te laag en moet voor propaan 15 bar bedragen.

Doordat de volle flesdruk op de slang komt is er een groot risico op slangbreuk. Er kan per slot een druk op staan van 15 atmosfeer en maximaal 14 atmosfeer als er een veiligheidsfleskraan is toegepast. Bij een slangbreuk loopt de hele fles leeg wat een gigantische gaswolk veroorzaakt.



Bij dit tussenstuk is de manometer gemonteerd op een slangbreukbeveiliging. Met het knopje kan de beveiliging weer gereset worden..

Door de slangbreuk beveiliging stopt het ongeremd leeglopen van de gasfles. De onderdelen van het hogedrukgedeelte moeten bestand zijn tegen 20 bar.



Hier zit de manometer aan het eind van de slang.



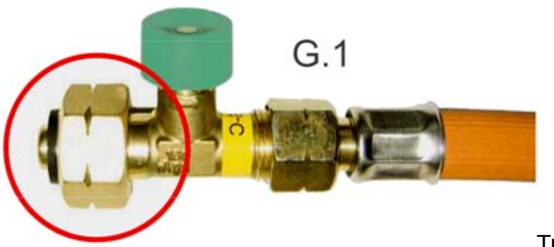
HB

Hoge drukslangen.

L. 450 mm = 50410-xx L. 750 mm = 50420-xx	A	B	CH	CY	CZ	D	DK	E	F	FIN	GB	GR	HR	H	I	IRL	IS	L	M	N	NL	P	PL	S	SK	SLO	TR	YU
G. 1 50410-04 50420-04				☺								☺			☺				☺								☺	
G. 2 50410-03 50420-03		x	☺		x		x	x	☺				x	x			x	x			x		x		x	x		x
G. 7 50410-02 50420-02											☺ P					☺ P												
G. 8 50410-06 50420-06		☺			☺		☺	☺	x		☺ B		☺	☺		☺ B	x	☺		x_1	☺		☺		☺	☺		☺
G.10 50410-05 50420-05																	☺			☺		☺		☺				
G.12 50410-01 50420-01	☺					☺	x			☺											x							

Truma Truma

☺ = *Meest gebruikelijke fles aansluiting in het land*
X = *Dit type fles is ook verkrijgbaar in het land*
X1 = *Voor gasflessen met een Clip-on systeem*
P = *Propaan*
B = *Butaan*



Truma



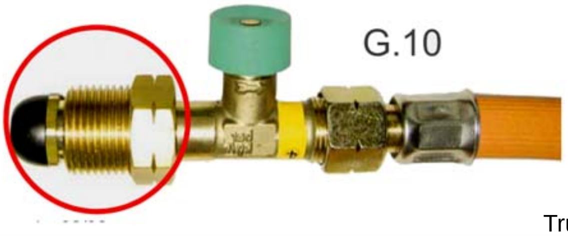
Truma



Truma



Truma



Truma



Truma

Er is speciaal gevraagd om ook iets te laten zien over de situatie op gasgebied in het buitenland. Daarom een overzicht van aansluitingen.
G1 = Cyprus, Italië, Turkije, Griekenland en Malta
G2 = Frankrijk
G7 = Engeland en Ierland
G8 = Nederland, België, Denemarken, Kroatië, Luxemburg, Zwitserland, Spanje, Hongarije, Tsjechië, Engeland, Ierland, Polen, Slowakije, Slovenië en Joegoslavië
G10 = IJsland, Noorwegen, Zweden en Portugal
G12 = Oostenrijk, Zwitserland, Duitsland en Finland



Het lijkt net of het reduceer los hangt. Dat is niet zo want aan de achterkant zitten 2 gaatjes met schroefdraad op een onderlinge afstand van 33 mm.

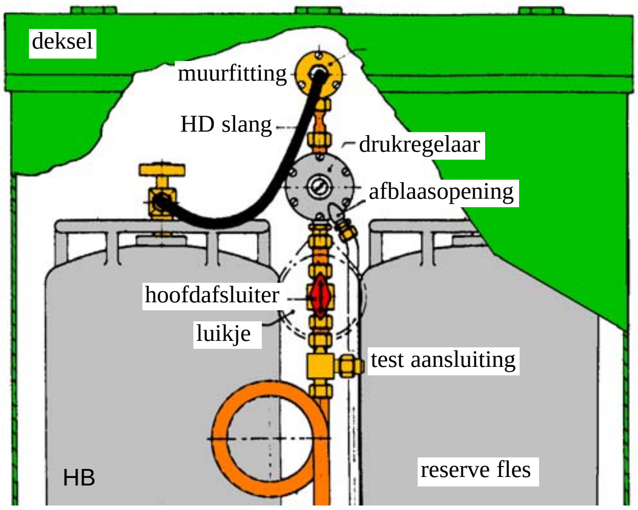


HB

Het reduceer heeft 2 uitgangen. De bovenste is de uitgang van de overdruk beveiliging en de onderste is de uitgang naar het lagedruk gassysteem.



De overdukbeveiliging van een Fisher reduceer gezien vanaf de onderkant.



Opmerking

Probeer de installatie zo te installeren dat er zo weinig mogelijk koppelingen in zitten. Elke overgang is een risico op lekkage. Vaak is door het kiezen van een passend verloop veel ‘loodgieters’ werk te voorkomen.

Truma SecuMotion systeem

Het is vooral in het voorjaar en de herfst dat het in campers en caravans koud kan zijn. Voor het plezier tijdens het er op uitgaan is het fijn als het in de camper of caravan behaaglijk is. Tijdens het rijden ontstaan er risico’s die sterk overeenkomen met het gebruik aan boord. Bij minder goed weer is het ook lekker als het binnen lekker warm is. Voor voertuigen (campers/caravans) zijn wat regels uitgedacht



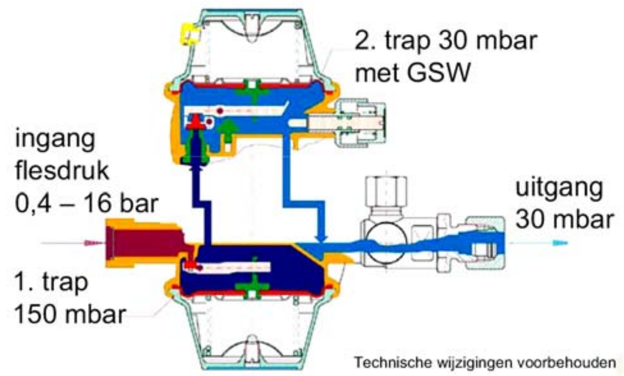
Truma Secumotion

die op een schip niet misstaan. Het is in elk geval nuttig om er kennis van te nemen en een parallel te trekken met het boordgebruik. Voor dit intensieve gebruik heeft Truma een veiligheidsreduceer ontwikkeld. Voorzien van de nodige veiligheidsvoorzieningen om ongewenst uitstromen van gas te voorkomen.

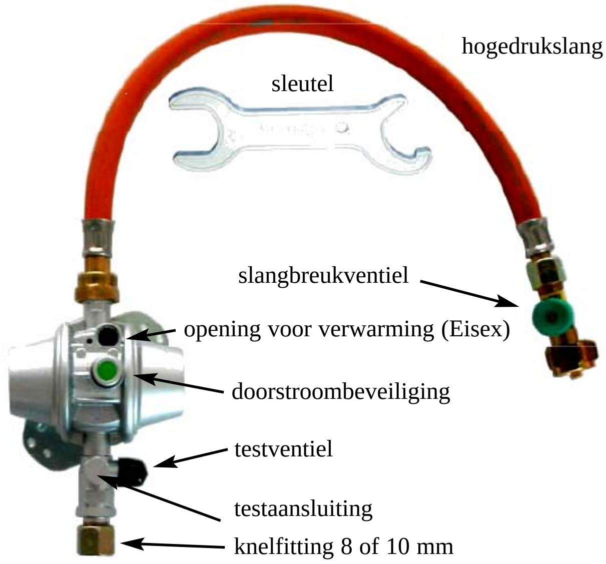
De SecuMotion gasdrukregelaar wordt direct op de leiding gemonteerd en weegt maar 800 gram. Door de 2 traps regeling zorgt deze voor een gelijkmatige gasdruk van 30 mbar.

* De toegestane ingangsdruk is 0,3-16 bar.
* Bij ongecontroleerd uitstromen van gas (omslagpunt bij ca. 120 % van de regelaarcapaciteit of bij 27 mbar gasdruk aan de regelaaruitgang) schakelt de geïntegreerde gasstroombewaking de gasstroom uit.
* De Truma SecuMotion is uitgerust met een overdrukveiligheidsventiel conform de BGVD 34.
* De Truma SecuMotion heeft een geintegreerde testaansluiting tbv de afdichtingstest en het testen van de regelaar conform de EN 12864, D.
* Voor het aansluiten aan de gasflessen moeten de hogedrukslangen met slangbreukbeveiligingen gebruikt worden.





De regelaar reduceert de flesdruk in 2 trappen. Eerst naar 150 mbar en in de 2e trap naar 30 mbar. Door de 2 trappen is de druk nauwkeuriger te handhaven.

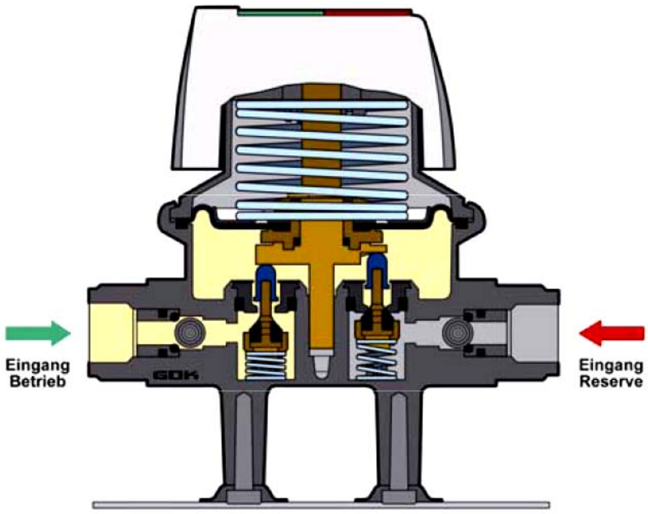


SecuMotion vormt de ideale basis voor de uitbreiding met de automatische omschakelregelaar DuoComfort met of zonder afstandsdisplay voor een gasinstallatie met twee flessen.
Met de EisEx 12 of 24 Volts verwarming voorkomt u het risico van bevriezen van de SecuMotion bij lage temperatuur.
Met de afstandsdisplay van de DuoComfort heeft u in de kajuit altijd een goed overzicht op de inhoud van de beide gasflessen.
Zie voor meer informatie:
http://www.truma.com/truma05/nl/downloads/index_downloads_uebersicht_nl_108583.html

Truma Duocomfort
Is geschikt voor een automatische omschakeling van 2 flessen. Naast de DuoComfort is een SecuMotion nodig om de druk te reduceren. De DuoComfort is een omschakelsysteem, wordt met 2 hogedrukslangen verbonden met de gasflessen en heeft een automatische omschakelklep. Met deze klep is het mogelijk om de gasflessen te wisselen zonder onderbreking van de gastoevoer. Vervangt de Triomatic waarvan de productie in 2007 is gestopt. Duocomfort heeft minder onderdelen en is daarom eenvoudiger wat weer veiliger is. Het automatische omschakelventiel voor de installatie met twee flessen voldoet aan de eisen van de EN 13786, bijlage B.
Het omschakelventiel kan worden nageleverd voor Truma SecuMotion en voor GOK drukregelaar EN 61-DS.



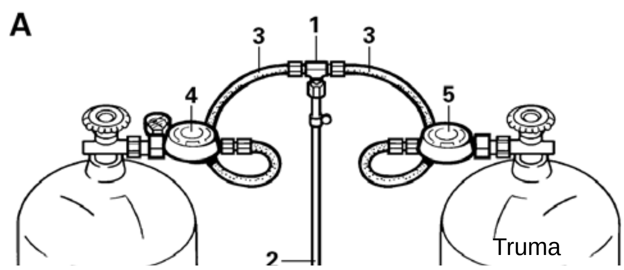




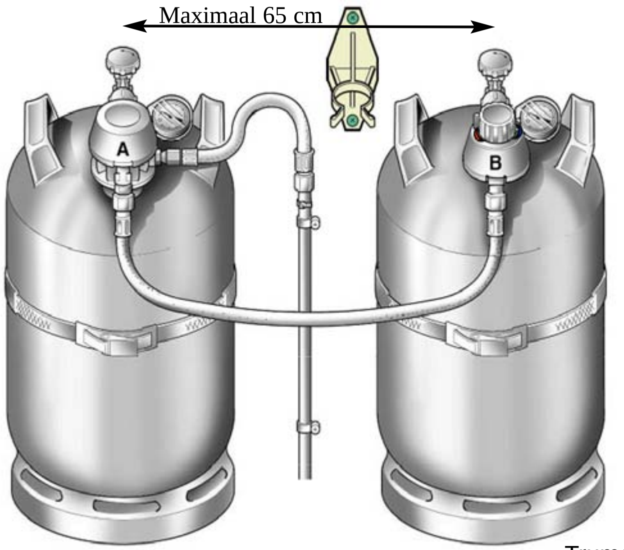
Technische wijzigingen voorbehouden Truma

Bij de inbouw achteraf is geen ingreep vereist in het gecontroleerde lagedrukbereik van de gasinstallatie.
Heeft gelijke aansluitingen voor de landspecifieke HD-slangen naar de gasflessen.
Mooi en duidelijk is het kijkvenster voor de flessenstatus waarin te zien is welke fles in bedrijf is.

Truma Duomatic



Het oude Duomatic systeem werkt met een T stuk (1)



Truma

Het T stuk is in de nieuwe versie verdwenen.

Bij deze installatie zijn geen hogedruk slangen nodig.

A = de 2 traps hoofdregelaar met een voordruk van 150 mbar en een afgeregelde druk van 30 of 50 mbar. De installatie kan maximaal 1,5 kg gas afgeven per uur.

B = de omschakelregelaar 100/220 mbar. Is de stand rood (100 mbar) op de omschakelaar dan wordt het gas van de linkerfles afgenomen via de centrale regelaar (A).
Is de stand groen (220 mbar) op de omschakelaar dan wordt het gas afgenomen via de rechter omschakelaar (B).
Op de betreffende manometer is te zien of de fles leeg is.
Mag alleen in een flessenkast of gasbun gebruikt worden.



De Duomatic installatie in een gasbun. Geen 'vreemd' materiaal in een gasbun om de slangen heel te houden.



Magneetventiel
Een afstandsbediende hoofdafsluiter in de gasbun is erg gemakkelijk. De voorwaarde is dat het ventiel in 'normale' stand (NC) dicht is en pas open mag staan als er spanning op de spoel staat. De energiebehoefte is 18 VA. Er wordt in een 12 Volts installatie vaak een 24 Volts spoel gebruikt daar een 12 Volts exemplaar nogal heet wil worden.





Een aangegoten snoer maakt verbindingen overbodig zodat er geen vonkjes kunnen ontstaan.

De spoel zo mogelijk in vertikale stand monteren.
De elektrische doorvoer uit de gasbun dient natuurlijk gasdicht uitgevoerd te worden. Hier kan een wartel met connectiemoeren goede diensten bewijzen. De bedrading met zelfvulcaniserende tape op dikte brengen zodat met het aandraaien van de wartel een gasdichte doorvoer wordt verkregen.

Opmerkingen
* Berg alle verkregen gebruiksaanwijzingen en inbouw voorschriften op in het boordboek cq gebruikers manual of eigenaars handleiding. (conform ISO 10240)
* Zorg ervoor dat het gassysteem deugdelijk is afgesloten als er geen gas gebruikt wordt of als er niemand aan boord is.
* Kijk regelmatig op de manometer(s) om te controleren of er misschien lekkage is opgetreden.
* Controleer dat alle gebruikstoestellen dicht staan voordat de flessenkraan geopend wordt.
* Laat het systeem testen als er aan gewerkt is.



Hier hoort een metalen leiding, die is weerbestendig!

In deel 5 gaan we leidingen leggen

Gas aan boord

Deel 5

Henk Bos

Inleiding deel 5

Dit is alweer het 5e deel van 'Gas aan boord' en behandelt de gasleiding. Hier kan erg veel mee misgaan vandaar dat het uitgebreid wordt behandeld. De routering, materiaalkeuze, appendages en het monteren ervan is zeer belangrijk voor een goed resultaat en een lange gasdichte en vooral veilige levensduur.
De tekst is aangepast aan de NEN-EN-ISO 10239 february 2008 (2,5 tot 24 meter). Zie voor de juiste tekst de norm (Engelse tekst). **In verband met de veiligheid hebben we het uitsluitend over propaan.**

EU richtlijn 2006/87/EG (groter dan 20 meter)

Artikel 14.08. Pijpleidingen en flexibele leidingen

1. Leidingen moeten uit vast aangelegde stalen of koperen pijpen bestaan.
Aansluitleidingen aan de flessen moeten evenwel bestaan uit voor propaan geschikte hoge-drukslangen of spiraalvormige pijpen.
Gebruiksapparaten die niet vast zijn ingebouwd mogen echter zijn aangesloten door middel van geschikte slangen met een lengte van ten hoogste 1 m.

2. Leidingen moeten bestand zijn tegen alle aan boord bij normale bedrijfsomstandigheden optredende invloeden, met name wat corrosie en sterkte betreft, en door hun eigenschappen en opstelling voldoende gastoevoer naar de gebruiksapparaten met betrekking tot hoeveelheid en druk verzekeren.

3. Pijpleidingen moeten zo weinig mogelijk koppelingen bevatten.
De pijpen en koppelingen moeten gasdicht zijn en bij alle trillingen en uitzettingen waaraan zij kunnen worden blootgesteld gasdicht blijven.

4. Pijpleidingen moet goed toegankelijk, behoorlijk bevestigd en overal op die plaatsen beschermd zijn, waar gevaar van stoten of wrijvingen bestaat, vooral bij de doorvoeringen door stalen schotten of metalen wanden. Stalen pijpen moeten over hun gehele uitwendige oppervlakte corrosiebestendig zijn gemaakt.

5. Flexibele leidingen en de koppelingen daarvan moeten bestand zijn tegen alle aan boord bij normale bedrijfsomstandigheden optredende invloeden.
Zij moeten bovendien zo zijn aangelegd dat zij niet onder spanning staan, niet ontoelaatbaar worden verwarmd en over hun gehele lengte kunnen worden gecontroleerd.

Artikel 14.09. Distributienet

1. Het gehele distributienet moet door een steeds gemakkelijk en snel te bereiken hoofdkraan kunnen worden afgesloten.

2. Ieder gebruiks apparaat moet aan een aftakking zijn geplaatst die door middel van een afzonderlijke kraan kan worden afgesloten.

3. Kranen moeten beschermd tegen weersinvloeden en stoten zijn aangebracht.

4. Achter elke drukregelaar moet een testaansluiting zijn aangebracht. Door middel van een kraan moet zijn gewaarborgd dat de drukregelaar bij een test niet aan de testdruk wordt blootgesteld.

LEIDINGEN

Keuze van het materiaal

Gasleidingen voor propaan moeten van buis gemaakt zijn. Alleen voor korte leidingen naar verplaatsbare kooktoestellen kunnen slangen gebruikt worden. Indien mogelijk een vaste leiding aanbrengen.

Alleen naadloze getrokken koperen of roestvaste stalen buizen met hetzelfde galvanische potentiaal, mogen gebruikt worden voor leidingen. De wanddikte voor de buizen moet groter zijn dan 0,8 mm voor buis tot 12 mm buitendiameter en minimaal 1,5 mm voor een buitendiameter groter dan 12 mm.

Advies

* Gasleidingen geel markeren, om verwisseling te voorkomen
* Buizen tegen mechanische beschadigingen beschermen
* Testen volgens de voorschriften (zie deel 7)
* Bedrijfstemperatuur: -20°C tot +70°C

Staal

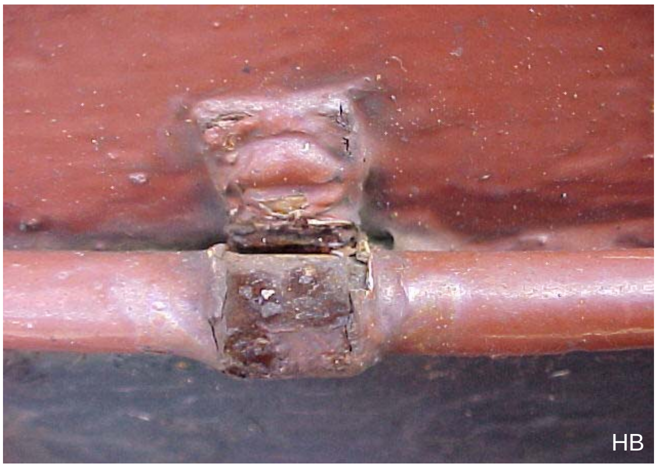
De Binnenvaartwet staat stalen leidingen toe terwijl staal voor de pleziervaart niet is toegestaan.
Bij de eisen voor de binnenvaart is er naar mijn inziens te veel gekeken naar huisinstallaties. Daar kunnen stalen leidingen gebruikt worden in een droge omgeving. Het komt aan boord te veel voor dat het meer op een natte ruimte lijkt met alle risico's van dien.

Leidingen moeten uitgevoerd zijn in corrosiebestendig materiaal of beschermd zijn tegen corrosie.

Met betrekking tot het merken van de leidingen zegt de norm NBN D51-003 het volgende :
"Indien verwarring mogelijk is, hetzij tussen verschillende leidingen hetzij over de aard van het doorstromende fluïdum, worden de gasleidingen geïdentificeerd door een markering in gele kleur."

Roestvast staal (RVS)
Als het te betalen is dan is RVS een mooie oplossing. Het is sterk en goed corrosie werend. Daar het specifiek gereedschap en materialen betreft zal ik het hier niet behandelen en laten we de installatie over aan een gespecialiseerd bedrijf.

Koper
Voor gas aan boord is koper het gemakkelijkste materiaal. Het is sterk en het is corrosie werend. De koperen pijp wordt in een gesloten leidingnet bijna niet aangetast.
Er treedt dus ook geen vervuiling van het gas op door de invloed van het gas op de pijp. Wel is er het risico op corrosie door dat koperen buis in een stalen schip met ijzer en vocht een batterijtje vormt.



Het is niet handig om een leiding vast te zetten met een stalen beugel.

Leidingen mogen daarom geen direct contact hebben met metalen delen van het schip, behalve bij de doorvoeren.
De gasleiding dient geïsoleerd bevestigd te worden door beugels met rubber isolatie of beugels of zadels van kunststof.
Een bijkomend voordeel van een koperen systeem is de bewerkbaarheid. De wand van koperen pijp heeft een geringe wrijvingsweerstand. Daardoor zal er weinig drukverlies optreden in koperen pijpen. Het drukverlies zal 20 à 30% lager liggen dan bij een stalen leiding. Daardoor kunnen de diameter en de verbindingsstukken klein zijn.
Koperen gasbuis boven de 12 mm is gecertificeerd door Gastec verkrijgbaar. Voor de kleinere diameters heb ik geen gaskeur kunnen vinden.

Koperen buis is verkrijgbaar in 3 kwaliteiten
* Harde koperen pijp. Wordt gebruikt voor waterleidingen en de verbindingen worden meestal gemaakt door capillair solderen. Harde koperen pijp worden nauwelijks toegepast vanwege de moeilijke verwerking.

* Half harde koperen pijp. Wordt zowel op rol als in rechte pijpen geleverd en als de bochten niet te klein zijn kan het koud gebogen worden.



InnoNautic

* Zacht koperen pijp. Het materiaal is zo zacht dat het geleverd wordt op rollen in lengtes van 5 tot 50 meter. Het buigen vraagt weinig kracht en met geëigend gereedschap geeft het een mooi en strak resultaat. Dit is het geëigende materiaal voor gasleidingen aan boord en daarom wordt in dit artikel deze buis gebruikt. Voor koper is de maat bij conventie de reële buitendiameter van de buis, uitgedrukt in mm (Bv. Cu 8 = buitendiameter 8 mm).

Appendages
Onder appendages worden alle apparaten verstaan waarvan het gebruik onverbrekelijk verbonden is met leidingsystemen, zoals kranen, afsluiters, terugslagkleppen (keerkleppen), slangbreukbeveiliging, moffen, fittingen en dergelijke. Zoals het woord afsluiter al zegt, dient deze voor het afsluiten van pijpgedeeltes. Soms worden ze gebruikt om een debiet (hoeveelheid) te regelen maar daar kunnen beter kranen voor worden toegepast. Een afsluiter is hier niet voor ontworpen en daarom ook niet geschikt.

Buigen van de buis
Voor het buigen van een buis worden de gebruikelijke handbediende buiggereedschappen gebruikt. Deze zijn uitgerust met passende buigsegmenten die afgestemd zijn op de buisdiameter. De toepasbaarheid van het buiggereedschap wordt aangegeven door de fabrikant van dit gereedschap.

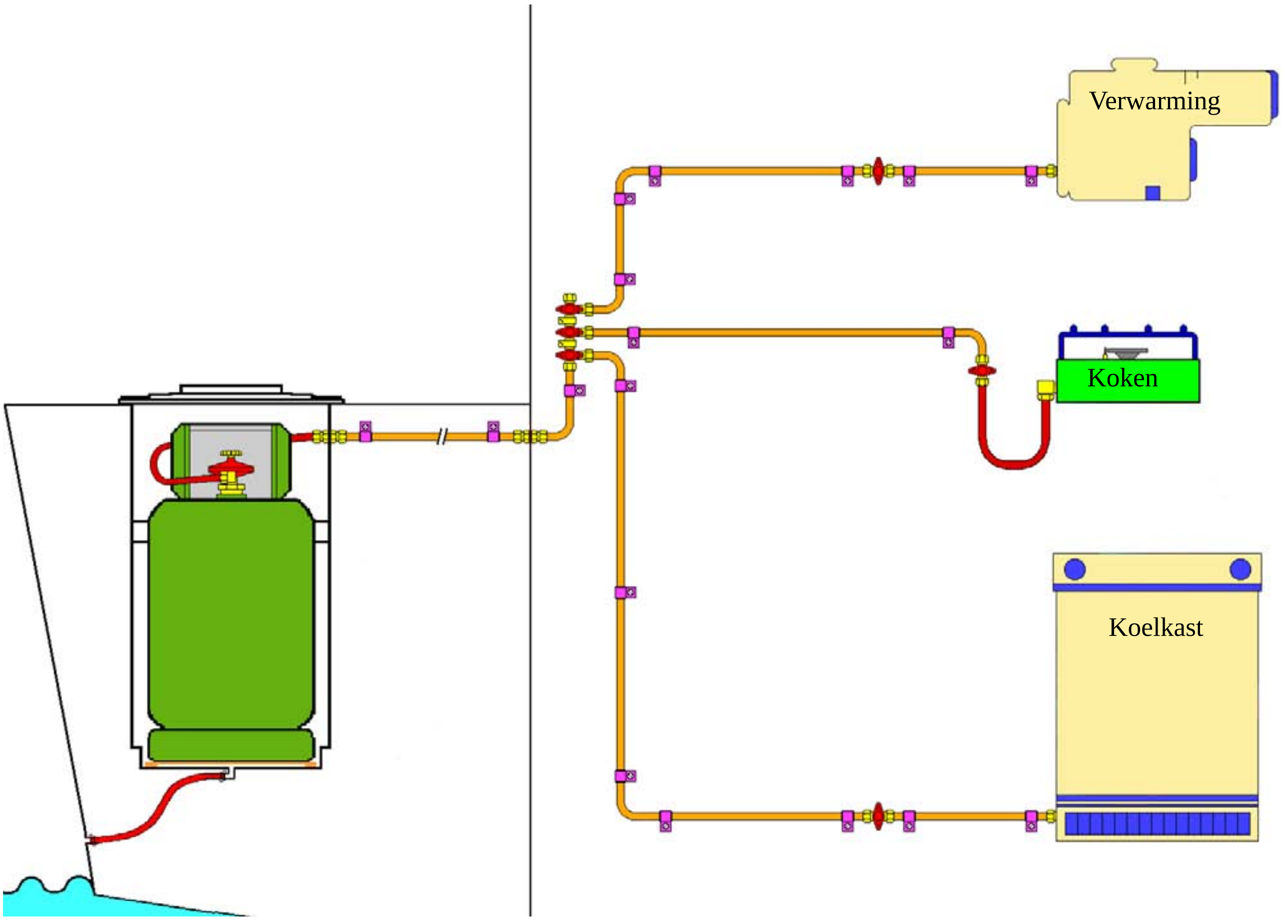


De buis absoluut nooit buigen onder verhitting; dit in verband met mogelijke inwendige corrosieschade zoals bladders en dergelijke!
Een kleinere buigradius moet worden vermeden. Voor RVS en koperen buis (EN 1057) is het aanbevolen en algemeen geaccepteerd dat een buigradius groter of gelijk moet zijn dan: Rmin = 3,5 x D. Een kleinere buigradius is niet toegestaan. Een grotere buigstraal geeft minder drukverlies door een lagere stromingsweerstand.

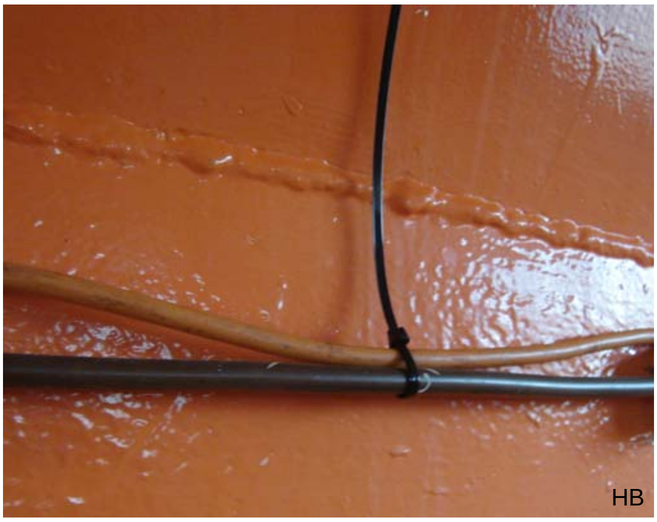
Routing van leidingen

Elk propaan systeem moet voorzien zijn van een direct bereikbaar handmatig bedienbare afsluiter in de hoge druk kant. De afsluiter kan een flesafsluiter zijn. De afsluiter mag geïntegreerd zijn in de regelaar, zolang als de inhoud van de gasfles daarbij afgesloten wordt en bij verwijdering van de drukregelaar de afsluiter van de gasfles afgesloten wordt.

Maak een uitgebreide studie en planning van de route voor de gasleiding. Het is van belang dat de gasleiding:
* Geen direct contact hebben met de metalen delen van het schip, behalve bij de schotdoorvoeren.
* Zo kort mogelijk wordt.
* Zo recht mogelijk is. Een bocht van 45º geeft minder weerstand dan een bocht van 90º.
* Voor bochten liever de pijp buigen dan haakse koppelingen gebruiken.
* Zonder onderbrekingen is. Elke koppeling verhoogt zowel de kans op lekkage als de weerstand.
* Bij schotpassages moet een schotdoorvoer worden gebruikt.
* Leidingen moeten op het punt waar ze door wanden of schotten gaan worden beschermd tegen schavielen of schuren.
* Leidingen die door schotten gaan die bedoeld zijn om waterdicht te zijn ter hoogte van de doorvoer moeten uitgevoerd worden met materialen die de waterdichtheid garanderen.
* Moet de leiding door een schot dan kan de schotdoorvoer uitgeboord worden. Voor een 8 mm leiding naar 8,5 mm zodat de buis door de doorvoer geleidt kan worden en de doorvoer gebruikt wordt om schade aan de buis te voorkomen.
* Zo weinig mogelijk appendages gebruiken. Er bestaat een heel systeem om de weerstandsfactoren te bepalen namelijk: 'Richtlijnen voor verliesfactoren naar Janna 1993'. Dit valt echter buiten de strekking van dit verhaal.
* De gasleiding dient overal goed zichtbaar te zijn.
* De appendages dienen bereikbaar te zijn om te kunnen inspecteren of repareren bij lekkage's.
* De leiding mag niet onder de waterlijn en door de motor- en accuruimten lopen. Is er geen andere mogelijkheid, dan mogen er in deze ruimten in geen geval koppelingen zijn gemonteerd.
* De elektrische leidingen dienen boven de gasleiding gemonteerd te zijn.
* Leidingen moeten zo hoog mogelijk boven het bilgewater worden aangebracht.
* De leiding moet tegen mechanische schade zijn beschermd.
* Is een rechte leiding langer dan 6 meter hoort er een expansie- of uitzettingsbocht te zijn.
* De leiding moet goed gebeugeld zijn. Zie '**Beugels en zadels**'.
* Voor diverse aftakkingen bij voorkeur een Truma afsluiterblok gebruiken. Dat geeft minder verbindingen en dus kans op minder lekkages. Zie '**Afsluiters**'.
* Kachels en geisers altijd aansluiten via een aansluitkraan en een vaste leiding.
* Kooktoestellen en koelkasten ook aansluiten via een aansluitkraan. Daaraan mag een flexibele leiding worden aangesloten, de lengte van deze slang is maximaal een meter.
* Gebruik voor alle verbindingen alleen KNEL-fittingen. Zie '**Knelfittingen**'.
* Bij zacht koperen pijp steunbussen toepassen, ter voorkoming van insnoering. Zie '**Knelfittingen**'



HB



Gasleiding met elektrische ontsteking.

* Propaan leidingen en koppelingen moeten op minstens 30 mm afstand liggen van elektrische geleiders zoals snoeren en kabels tenzij de propaan leiding zonder koppelingen is of de snoeren en kabels mechanisch afgeschermd zijn of in een kabelgoot liggen in overeenstemming met ISO 10133 en ISO 13297.



Gasleiding is geen kapstok.

* De voorkeur gaat er naar uit om minimaal tien centimeter afstand te houden tussen de gasleiding en elektrische leidingen, hete en/of bewegende delen.
* Propaan leidingen moeten minstens 100 mm verwijderd zijn van onderdelen van de motoruitlaat.
* Metalen propaan leidingen moeten minstens 100 mm verwijderd zijn van onbedekte elektrische componenten.

Diameter van het systeem
Leidingen en slangen moeten zo groot van diameter zijn dat ze de drukverlaging op kunnen vangen die veroorzaakt wordt door de weerstand van de leiding zodat de druk niet lager wordt dan de door de fabrikant voorgeschreven druk als alle toestellen gelijktijdig worden gebruikt.
Zie aanhangsel A. van NEN 10239.

De diameter is sterk afhankelijk van:
* Het verbruik in kg per uur van de verbrandingstoestellen
* De lengte van de leiding
* Het aantal weerstandsverhogende appendages.

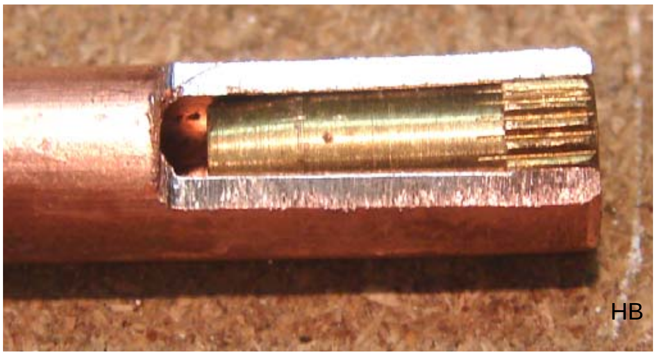
VERBINDINGEN

Knelverbindingen
Zacht koperen pijp wordt op rollen geleverd waardoor de buis niet meer rond is maar een beetje ovaal. Dit kan problemen opleveren met het aanbrengen van knelkoppelingen naar meestal gaat het goed.
De eind verbindingen moeten van corrosie bestendig materiaal zijn, zoals brons of roestvast staal, of een vergelijkbare corrosie bestendigheid hebben in een natte omgeving.

Koppelingen waardoor propaan stroomt moeten bestand zijn tegen propaan en galvanisch verenigbaar met de metalen leiding waar ze mee verbonden zijn.
Alle koppelingen, T-stukken en kranen dienen van het zelfde materiaal te zijn als de gasleiding om corrosie te voorkomen.



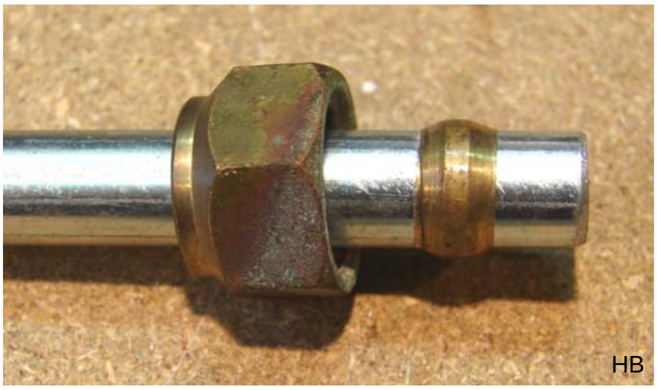
Waar snijkoppelingen worden gebruikt samen met koperen leidingen moet een messing inzet ring en een messing snijring gebruikt worden.



Alle onderdelen moeten bij elkaar passend zijn, of van hetzelfde fabrikaat.
Koppelingen en verbindingen in leidingen moeten van metaal zijn en wel van de volgende type's:
* snijring verbindingen in overeenstemming met ISO 8434-1:2007, tabel 4;
* koperen ringen op koperen pijp; roestvast stalen ringen op roestvast stalen leidingen;
* verbindingen in overeenstemming met EN 560.

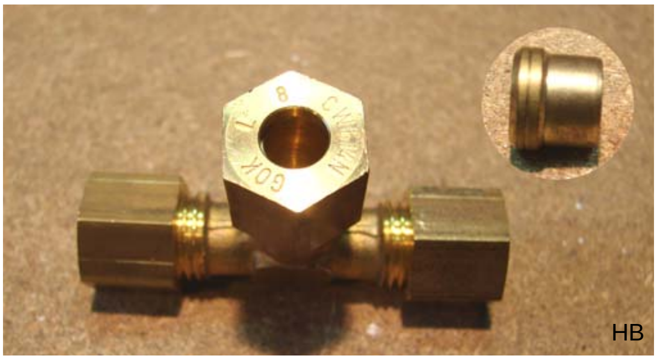
Bij lekkage van knelkoppelingen mag geen afdichtpasta gebruikt worden.
De verbindingen en koppelingen moeten goed bereikbaar zijn voor inspectie en reparatie.
Alle verbindingen en koppelingen in de leidingen en slangen moeten zodanig uitgevoerd worden dat er geen onnodige krachten op de leiding uitgeoefend worden.
Er bestaan 2 soorten knelfittingen namelijk met een lange knelring en een korte. De lange knelring heeft aan beide einden een aanslagkraag. De korte is bedoeld voor waterleidingen en is niet geschikt voor gasleidingen.





Bestemd voor water met een korte snijring.

Door de trillingen aan boord is de kans op lekkage te groot. Doordat we met koperen pijp werken horen de fittingen van messing (koperlegering met zink) te zijn met een gering aandeel aan zink.



Bestemd voor gas met een lange snijring.

Steunbusjes

Versterkingshulzen zijn voor kunststofpijpen en dunwandige zacht metalen pijpen bedoeld. De wanddikte van een metalen pijp wordt bepaald door de druk van het te transporteren medium en door invloeden van buiten, alsmede door het type pijpverbinding. Is de druk in de pijp gering en kan de pijp uitwendig niet beschadigd worden, dan is een geringe wanddikte voldoende om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen, hetgeen een besparing aan gewicht en kosten oplevert.
Dunwandige en zachte pijpen zijn niet voldoende bestand tegen trillingen en de krachten die optreden bij het aandraaien en veelvuldig losdraaien van de koppeling zodat ze vervormen, waardoor de sterkte en schokvastheid van de verbinding minder wordt en niet veilig meer is. Bij zacht koperen pijpen moeten daarom versterkingshulzen worden gebruikt, die voorkomen dat de pijpverbinding gaat lekken. Het materiaal en de afmetingen van de versterkingshuls hoort precies aangepast te zijn aan de gebruikte pijpen. Door hun vorm kunnen de versterkingshuizen gemakkelijk in de pijpen worden aangebracht.
De uitwendige diameter van het einde van de versterkingshuizen is door een karteling iets groter.



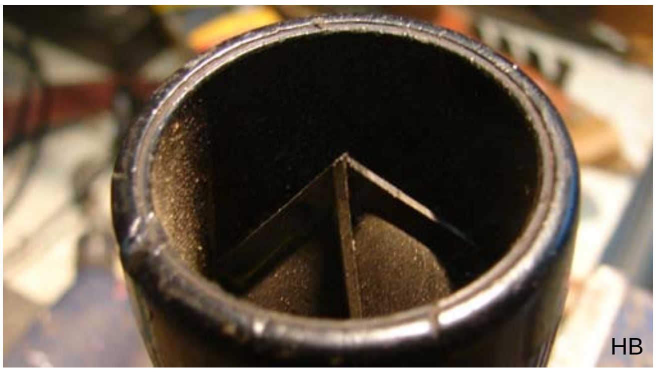
Door licht intikken wordt de karteling in de binnenwand van de pijp gedrukt, zodat het huis bij montage niet kan verschuiven of uit de pijp kan vallen, zonder dat de pijp wijder wordt. Daarna kan met de montage worden begonnen met inachtneming van de onderstaande aanwijzingen. Het voordeel van steunbusjes is dat de pijp ter plaatse weer een mooie ronde diameter heeft en de knelring over de volle omtrek contact maakt.

Maken van een knelverbinding

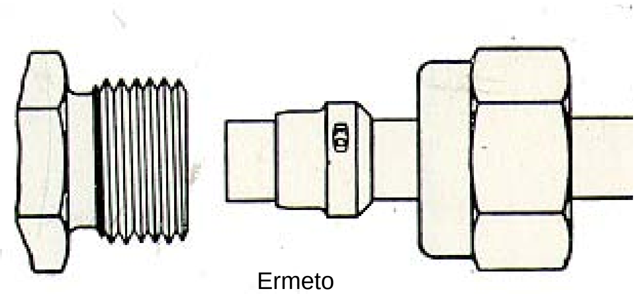
* Pijp haaks afzagen en braam afvijlen. Bij voorkeur met een fijn getande zaag (30 tanden per inch TPI).



Er wordt verschillend gedacht over een pijpsnijder. Terwijl anderen de zaag verfoeien. Ermeto geeft aan: geen pijpsnijder gebruiken! Hiermede wordt de pijp schuin afgesneden, terwijl daarbij aan de binnen- en buitenzijde zeer veel bramen ontstaan. De praktijk leert dat er een pijpensnijder wordt gebruikt.



De hoofdzaak is om haaks te werken en de bramen te verwijderen.
Dit kan aan de binnenkant met een pijpenfrees en aan de buitenkant met een zoetvijl.
* Draad en snijring iets in oliën (niet invetten). Daarna moer en snijring zoals afgebeeld over het pijpeinde schuiven.

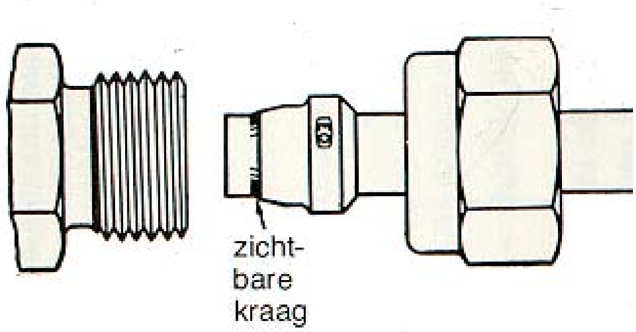


Ermeto

* Indien de snijring niet of moeilijk over het pijpeinde schuift, de ring niet opruimen, maar het pijpeinde licht afschuren.
* Pijpen met een kleine uitwendige diameter kunnen in koppelingen, die in apparaten zijn geschroefd, direct gemonteerd worden.
* Door een merkstreep op de wartelmoer aan te brengen of te letten op de inscriptie, is het makkelijker te letten op de voorgeschreven aantal omdraaiingen.



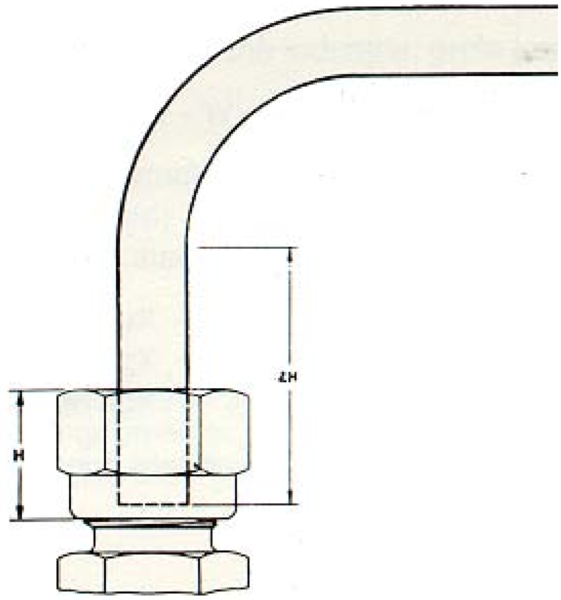
* Gebruik altijd 2 passende steeksleutels. Bij voorkeur een open ringsleutel. Dan blijven de zeskanten onbeschadigd en worden er ook geen bramen gevormd. Scheelt wondjes!
* Eerst de wartelmoer met de hand aandraaien tot deze op de snijring stuit. Dan de pijp tegen de stootrand in de koppeling drukken en de wartelmoer ca. 3/4 slag verder draaien. Let op! de pijp mag niet meedraaien. Hierdoor pakt de snijring de pijp, waarna de pijp niet meer aangedrukt hoeft te worden.
* Tenslotte de wartelmoer nog eens ca. 3/4 slag aandraaien. Hierdoor snijdt de ring in de pijp en wordt een zichtbare kraag gevormd.



Ermeto

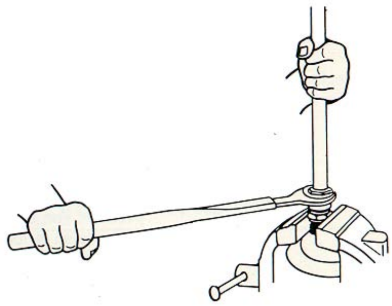
* Na het laatste aandraaien de wartelmoer losdraaien en controleren of de zichtbare kraag de ruimte voor de snijkant van de ring vult. Zo niet, dan de koppeling nogmaals kort aandraaien. Het is niet van betekenis als de snijring op het pijpeinde kan worden gedraaid.
* Na elke demontage moet de wartelmoer zonder sleutelverlenging en zonder extra krachtinspanning worden aangedraaid.
* Bij bochten moet het rechte pijpeinde dat in de koppeling steekt, een minimumlengte van tweemaal de hoogte van de wartelmoer hebben.

Het verdient aanbeveling om bij koppelingen voor grote pijpdiameters en bij koppelingen aan losse leidingen de



Ermeto

montage in een bankschroef uit te voeren De passende steeksleutel dient een lengte van ca. 15 maal de sleutelwijdte te hebben (eventueel met een pijp verlengen). De werkwijze is dezelfde als boven beschreven.



Ermeto

Bij montage van een reeks koppelingen dient er op gelet te worden dat elk pijpeinde in dezelfde koppeling komt, waarin de montage in de bankschroef gebeurd is.
De eindmontage wordt vergemakkelijkt door de wartelmoer enige malen terug te draaien, zodat wat olie tussen de draagvlakken van de draad komt.

Koppelingen die regelmatig losgehaald worden



InnoNautic

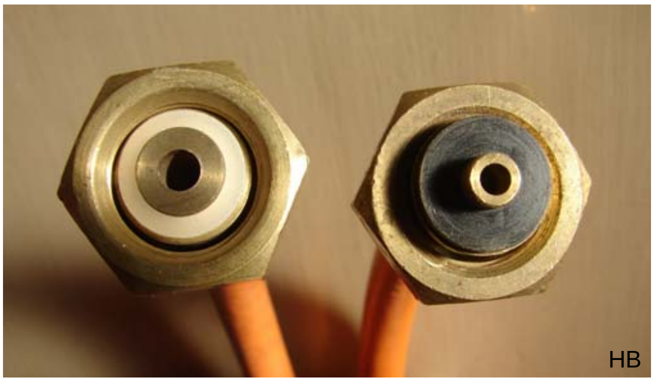
De aansluiting van slangen wordt vaak uitgevoerd in de vorm van een slangtule met een conus. Deze dicht af op bijvoorbeeld een conisch vlak van het reduceer.

Schroefdraad verbindingen
In een aantal situaties wordt gebruik gemaakt van schroefdraadverbindingen. Deze verbindingen treffen we meestal aan, aan of bij een toestel. De meest voorkomende schroefdraad is die waarbij de schroef naar beneden beweegt wanneer je met de wijzers van de klok mee draait (rechtsdraaiend). Er zijn echter goede redenen om soms de andere kant op te draaien (linksdraaiend), zoals bij de aansluiting van een gasfles of reduceer (1/4L).
Er zijn twee belangrijke maten bij een schroefdraad:
* de diameter;
* de spoed: dit is de verplaatsing langs de schroef per omwenteling.
De verhouding tussen diameter en spoed liggen voor de meeste toepassingen vast, maar voor sommige toepassingen moet een (meestal fijnere) spoed worden gebruikt.
Alle schroefdraad verbindingen in het systeem die gasdicht moeten zijn, moeten tapse draad hebben volgens ISO 7-1 of verbindingen volgens EN 1949, met pakking volgens EN 751-2 of EN 751-3. Vloeibare pakking mag alleen op de buitenschroefdraad en voor de montage worden aangebracht.

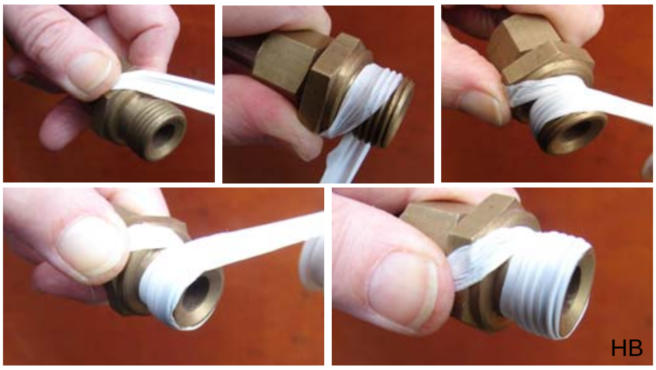
Verschillende soorten schroefdraad
De zogenaamde 'metrische' schroefdraad wordt het meest gebruikt. De maten zijn afgeleid van de millimeter.
De aanduidingen van metrische schroefdraad beginnen met de hoofdletter M en zijn vastgelegd door de International Organization for Standardization (ISO).
Voor schroefdraad op buizen en aanverwante apparatuur (appendages) wordt vaak BSP (British Standard Pipe) draad gebruikt. En in mindere mate, en dan in gespecialiseerde industrie zoals de offshore, wordt in Nederland voor pijpsystemen ook de Amerikaanse NPT draad (National Pipe Thread) toegepast.
Voor gassystemen dient goed opgelet te worden op de schroefdraadtype's die samengevoegd worden.
Schroefdraad is meestal uitgevoerd in zogenaamde gasdraad. Dat betekent dat de buitendraad een coniciteit bezit van 1: 16.

Afdichten van verbindingen
Voor de schroefdraadafdichting kan men teflonband of teflontape gebruiken of een vloeibare pakking (anaërobe lijm), die voorzien is van een door Kiwa afgegeven ATA attest. Bij RVS persfittingen met draad mogen geen afdichtings middelen worden toegepast die chloride bevatten. Teflonband mag in combinatie met RVS niet worden toegepast.

Flensverbindingen



Voor de aansluiting van een gasfles met een Din aansluiting en voor de Shell-Calpam aansluiting wordt een pakkingring van LPG-bestendig materiaal, kwaliteit It 400 of It C, volgens DIN 3754 of een gelijkwaardig materiaal gebruikt. De dikte van de pakkingring mag ten hoogste 3 mm zijn. Nooit meer dan één pakkingring gebruiken en bij het aansluiten van een nieuwe fles een nieuwe pakkingring gebruiken. Ook worden kunststof afdichtingsringen veelvuldig toegepast.



PTFE band - Het gebruik van teflontape
* Voor het aanbrengen van de teflontape: met scotchbrite (of een pannesponsje) de rakende delen glanzend poetsen.
* Rek de tape een heel klein beetje uit
* Wikkel de teflontape om de schroefdraad.
* Wikkel altijd rechtsom, met de schroefdraad naar je toe. Je krijgt anders geen gasdichte of waterdichte afdichting.
* Begin aan de kant van de buis of koppeling.
* Houd de teflontape tijdens het wikkelen goed strak.
* Voorzie de buitendraad ruimschoots van teflon tape en draai de beide schroeffittingen met de hand in elkaar.
* Draai de fitting op de schroefdraad. Je draait de fitting rechtsom op de schroefdraad (zoals je de dop op een colafles draait).
* Draai de verbinding nadat deze handvast is aangedraaid, met een steeksleutel maximaal 2 slagen na.
* Draai de fitting in één keer goed op de buis. Je mag nooit terugdraaien. Zodra je terug draait, gaat de verbinding lekken.

Vloeibare afdichting
Hierbij is het belangrijk dat het afdichtingsmateriaal niet hard wordt maar enigszins elastisch blijft.
Het gebruik van hennep of ander vezelmateriaal is niet toegestaan. Meestal worden hiervoor Anaërobe Lijmen gebruikt.

Functie en Werkwijze
Anaërobe lijmen zijn vloeibare harsen die uitharden, ofwel polymeriseren, nadat ze tussen twee metalen oppervlakken zijn aangebracht. Ook de kleinste oneffenheden van de oppervlakken worden gevuld, waardoor over de hele verbinding een gelijkmatige verdeling van mechanische belastingen ontstaat en een optimale afdichting tegen water, gas, olie en chemicaliën.
De maximale speling kan 0,5 mm zijn, maar bij cilindrische verbindingen wordt de maximale speling van 0,1 mm geadviseerd. Bij schroefdraadverbindingen worden ook excellente resultaten behaald tot 0,30 mm. De uithardingstijd wordt beïnvloed door de speling, door de samenstelling van de metaalsoorten en door de temperatuur: van enkele

minuten tot een uur. De eindsterkte wordt bereikt na 1 - 2 uur. Het normale temperatuurbereik ligt tussen -50° tot +150°C, maar voor sommige typen tot 200°C.
Van het bekende merk Loctite zijn er 2 types geschikt en wel Loctite 542 voor de kleine afmetingen en Loctite 570 als de draadspeling wat groter is.

Loctite 542 Pipe Sealant



Wordt gebruikt voor het afdichten van kleinere fittingen in leidingsystemen. Speciaal geschikt voor het afdichten van hydraulische en pneumatische fitverbindingen. Bevat niets dat verstoppingen kan veroorzaken in filters of afsluiters. Voldoet aan gasnorm EN-751-1, Duitse DVGW goedkeur, WRC goedkeur voor gebruik met maximale draadmaat 3/4", heeft een medium demontagesterkte of losbreeksterkte van 15 Nm, temperatuurbestendigheid +150º C.

Loctite 570, Steam Sealant



Is speciaal voor het afdichten van pijpdraad (tot 3"), o.a. in de installatietechniek en is zwak en zeer traag uithardend - KIWA en GASTEC gekeurd. Losbreekmoment 17.5 Nm volgens ISO 10964.

Permabond A131 (fitterskit)



InnoNautic

Speciaal ontworpen voor het afdichten van gas en vloeistofleidingen. Geschikt voor rechte en tapse schroefdraad. Maakt een directe afdichting en droogt niet uit. Kan met normaal gereedschap verwerkt worden. Speling tot 0,5 mm en schroefdraad tot 50 mm. Binnen 30 tot 60 minuten is het nog mogelijk om de positie te corrigeren. In 24 uur is de volledige sterkte bereikt. Verkrijgbaar in 20 en 50 ml.

Soldeer verbindingen
Soldeerverbindingen in een gassysteem zijn een bron van ergernis. Het lijkt eenvoudig en goedkoop om te realiseren. Schepen liggen niet stil en er trilt of rammelt altijd wel wat, zeker als de motor of de generator loopt. Tinverbindingen hebben de onhebbelijke eigenschap om te gaan vloeien onder invloed van trillingen en dit wordt bevorderd door



Waterleidingen! Hier wordt ik echt niet blij van.

temperatuur. Het probleem is dan dat je ze niet even iets kunt aandraaien om weer een gasdichte verbinding te hebben. Vanwege dit probleem is een met tin gesoldeerde verbinding niet toegestaan door de experts die de regels hebben bedacht. Die experts hebben er iets op tegen als uw levensduur explosief snel wordt verkort en het onderwerp wordt van een artikel in de krant.
Het smeltpunt van materialen bij gelaste of gesoldeerde koppelingen mag niet lager dan 450°C zijn.
Solderen met zilver vraagt vakmanschap die pas na veel oefenen kan worden verkregen. Omdat ik u graag levend tegen kom op het water zal ik dit onderwerp verder niet behandelen.

Beugels en goten
Propaan leidingen moeten ondersteund worden door zadels of klembeugels, zoals van kunststof of met een rubber voering, teneinde schavielen of schade door trillingen te vermijden. Voor koperen of stalen leidingen mogen deze zadels niet verder dan 0,5 m van elkaar zitten, bij slangen mag de ruimte tussen de zadels niet groter zijn dan 1 m.



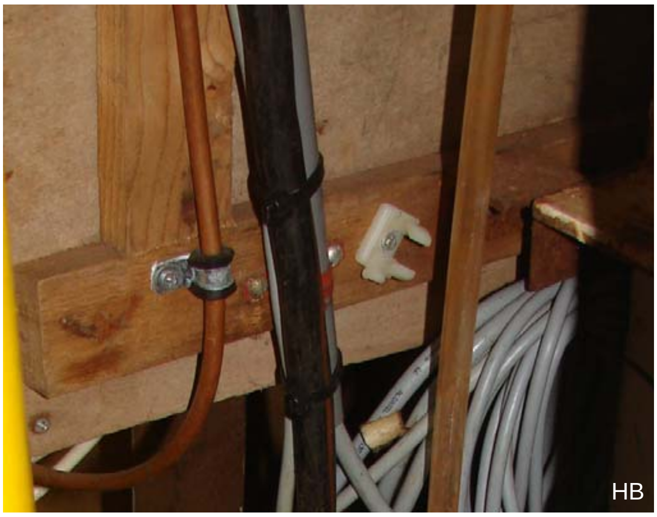
InnoNautic

Linksboven een kunststof pijpzadel.
Rechtsboven koperen beugels. Deze kunnen alleen op een galvanisch isolerende ondergrond gebruikt worden.
Onder de veel gebruikte beugels met rubber isolatie.
Gebruik bij voorkeur de roestvrijstalen versie.

Bevestigingen moeten niet roestend, niet schurend en ontworpen zijn om insnijden of andere schade aan de leidingen te vermijden en compatible met de leidingen zijn.

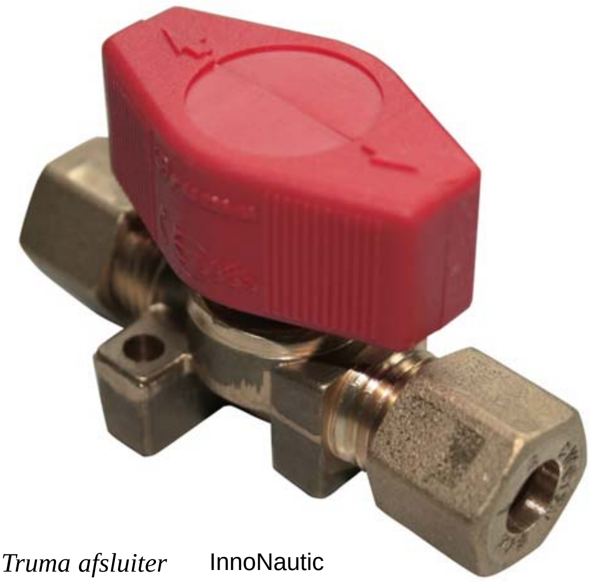


Als gasleidingen door plastic pijp wordt geschoven dan moet de pijp 6 mm groter zijn dan de diameter van de pijp zodat lekgas en/of condens er uit kan lopen. In de onderkant van de pijp dient dan om de meter een gaatje te zitten om condens af te voeren. Dit geldt ook voor kabelgoten. In kabelgoten dient de pijp vastgemaakt te zijn zodat trillen en of bewegen uitgesloten is.



De voorkeur gaat uit naar een goede inspecteerbaarheid over de volle lengte van de gasleiding. Hier verdwijnt de gasleiding.

Afsluiters



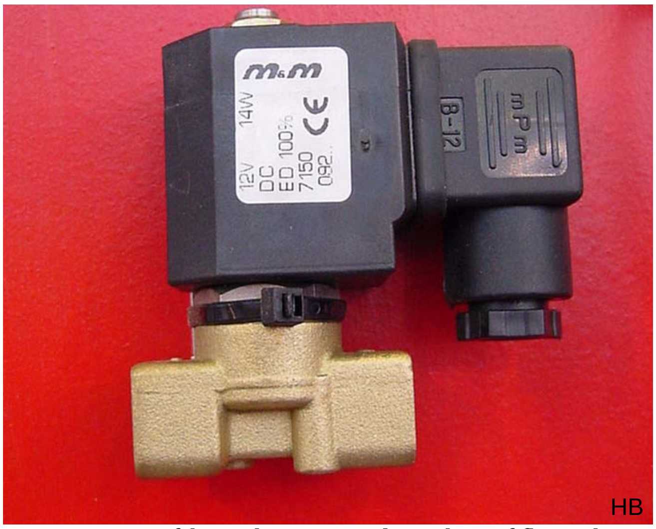
Truma afsluiter InnoNautic

Een afsluiter dient om een leiding af te sluiten.
Een kraan stelt de hoeveelheid in.
Een afsluiter moet aangebracht worden in de lagedruk kant van de gasleiding lopend naar elke toepassing.
De afsluiter moet gemakkelijk toegankelijk zijn en vanuit de nabijheid van het toestel bereikbaar zijn, en zonder dat over de open vlam van bijvoorbeeld kooktoestellen gereikt moet worden.
Indien er maar een toestel in het systeem is en de



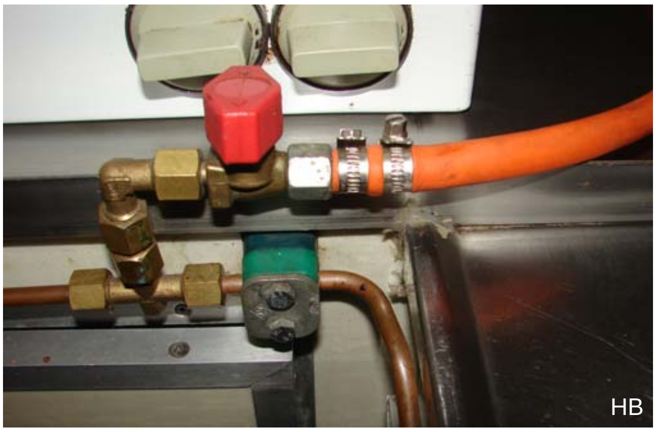
Een BVW uitvoering. Jammer van de stalen onderdelen en de zwakke enkele slangenklem. Dit kan veel beter.

hoofdafsluiter van de gasfles vanaf het toestel gemakkelijk bereikbaar is, dan is een afsluiter in het lagedruk gedeelte niet verplicht.



Deze magneetafsluiter kan niet in de gasbun of flessenkast daar de mogelijkheid bestaat dat de elektrische verbinding los gaat...

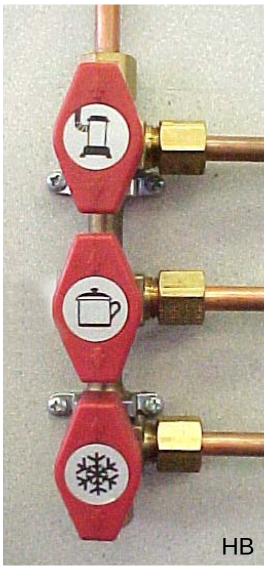
Een elektrische afsluiter in de gasbun, bereikbaar vanaf het toestel wordt dan als voldoende beschouwd. De elektrische afsluiters moeten gesloten zijn als de spanning van de magneetklep wegvalt.



De afsluiter zit voor het gascomfoor. De knoppen van het comfoor zijn kranen en regelen de gasvlam. De kraan hoort ook gesteund! Mooie ondersteuning van de pijp. Nu nog een slangklem omdraaien of beter nog: vervangen door een aangeperste verbinding.

Kranen en afsluiters in de lagedruk kant van een systeem moeten goed bereikbaar zijn. Er moet duidelijk gezien kunnen worden of een afsluiter open of dicht staat.

Voor afsluiters die niet in de onmiddellijke omgeving van het toestel dat ze bedienen geplaatst zijn moeten voorzien zijn van een label waarop staat welk toestel ze bedienen. Als de afsluiter niet zichtbaar is, moet de plaats van de afsluiter door een zichtbaar en blijvend label aangegeven worden.



Conische plug afsluiters moeten voorzien zijn van een veer en mogen alleen gebruikt worden in de lage druk kant van het systeem.

Afsluiters moeten zodanig aangebracht worden dat onbedoeld of per ongeluk bedienen vermeden wordt.

Naald afsluiters mogen niet gebruikt worden als hoofdafsluiter in de lagedruk kant van het systeem. Klep-afsluiters mogen niet gebruikt worden als hoofdafsluiter.



Aansluitingen die niet gebruikt worden horen afgesloten te worden met een eindstop zodat ongewild uittreden van gas niet mogelijk is. Keurig bordje en in de goede kleur!!



Eindstoppen

InnoNautic



Een duidelijk voorbeeld van gasleed.



Een stalen koppeling op een koperen pijp! In de plaats van het rubbertje een doorgeboorde schotdoorvoer toepassen.



Keurig gemaakt met mooie beugels en labels in de goede kleur. Alleen nog even het snoer weghalen...



Liever een doorgeboorde schotdoorvoer.



Een gasslang heeft niets te zoeken in een kopjeskast!

CHECKLIST ‘Gas aan boord’ deel 5	✓	✗	Opmerkingen
Hoofdafsluiter hogedruk kant gemakkelijk bereikbaar			
Juiste type magneet afsluiter (NC)			
Elektrische aansluiting buiten flessenkast / gasbun			
Gasleiding			
Binnenvaartwet: staal mag gebruikt worden			
Binnenvaartwet: stalen systeem is geel geverfd			
Is van koper of RVS			
Er is zacht koperen buis toegepast			
Wanddikte buis is correct			
Buis is koud gebogen			
Bochten groter dan 3,5 x D			
Koper / RVS systeem bevat geen stalen componenten			
De leidingen zijn zo kort mogelijk			
De leidingen zijn zo recht mogelijk			
Systeem bevat geen haakse koppelingen			
Systeem bevat geen verbindingskoppeling			
Uitsluitend knelkoppelingen toegepast			
De koppelingen hebben lange snijringen			
Koperen buis is voorzien van inserts			
De koppelingen zijn spanningsloos gemonteerd			
De leiding is overal zichtbaar en inspecteerbaar			
Alle appendages zijn bereikbaar			
Alle componenten hetzelfde galvanisch potentiaal			
Er is geen risico voor mechanische beschadiging			
Er zijn bij schotten doorvoeren gebruikt			
Schotdoorvoeren zijn opgeboord			
Waar nodig zijn schotdoorvoeren waterdicht			
Leiding heeft geen contact met het schip			
Isolerende beugels/zadels gebruikt			
Gasleiding zo hoog mogelijk boven de bilge			
Elektrische leidingen >30 mm boven de gasleiding			
Leidingen meer dan 10 cm van bewegende delen			
Leidingen meer dan 10 cm van hete delen als bv. uitlaat			
Leidingen meer dan 10 cm van open elektrische componenten			
Bij leiding > 6 meter is een expansiebocht aangebracht			
Er zijn voor het systeem passende zadels / beugels gebruikt			
Beugelafstand < 50 cm			
Schroefdraad verbindingen gemaakt met teflontape			
Schroefdraad verbindingen met de juiste kit gelijmd			
Er zijn geen zachtsoldeerverbindingen aanwezig			
Waar nodig zijn kranenblokken toegepast			
Alle toestellen zijn voorzien van een aansluitkraan			
Alle kranen zijn voorzien van een (gele) functielabel			
Kachels, Geisers en koelkasten hebben geen slang			
Er zijn geen onnodige slangen gebruikt			

Gas aan boord

Deel 6 Gasverbruikstoestellen

Henk Bos

Inleiding deel 6

Dit deel gaat over de installatie en gebruik van gasverbrandings toestellen aan boord zoals komfoor (gasstel), kookplaat, oven, geiser, boiler, kachel, koelkast, droger en dergelijke. We lopen hierbij drie gevaren namelijk:

1. Het ongewenst uittreden van gas in een verblijf.
   - Gas is zwaarder dan lucht, wat betekent dat ontsnappend gas zich ergens beneden verzamelt.
   - Aan boord kan het nergens heen. Het zal bij een lekkage steeds meer worden.
   - Propaan heeft lage en smalle limieten wat ontvlambaarheid betreft, wat betekent dat zo weinig als 2% gas in de lucht al explosief kan zijn.
   - Propaan tast veel oliesoorten en plastics aan. Gebruik alleen materialen en fittingen die gemaakt zijn om met propaan te werken.
2. Het verbrandingsproces waarbij dodelijke gassen geproduceerd kunnen worden.
3. Brandgevaar door open vlammen.

Twee soorten gasverbruikstoestellen

a. **Bewaakt** (attended) – waar we tijdens het gebruik bij aanwezig blijven om de voortgang in de gaten te houden zoals het gaskomfoor en de oven. Hierbij mag de verbrandingslucht uit de omgeving betrokken worden mits de ventilatie voldoende is. Alleen als de installatie cardanisch is uitgevoerd kan er gasslang gebruikt worden. Persoonlijk zou ik daar aan toe willen voegen: als een gascomfoor weggenomen moet worden om een en ander te reinigen (bv na het overkoken) kan ook een slang toegepast worden daar het veelvuldig los nemen van koppelingen snel tot lekkage leidt.

b. **Onbewaakt** (unattended) – verbrandingsprocessen waar we niet bij aanwezig blijven en min of meer automatisch verlopen zoals een koelkast. Daarbij wordt de verbranding geregeld door een thermostaat. Bij deze verbruikstoestellen komt de verbrandingslucht van buiten en worden de verbrandingsgassen naar buiten afgevoerd.
De verbrandingsruimte is hierbij gasdicht uitgevoerd.
De aanvoer van gas gebeurt bij deze verbruikstoestellen met vaste leidingen.

Een kwestie van demensioneren

Voordat we een gasinstallatie in een schip kunnen aanleggen moeten we de juiste omvang bepalen, met de juiste soort gasflessen en een passende regelaar. Om de benodigde maat pijp te kunnen bepalen moeten we de vermoedelijk benodigde hoeveelheid gas bepalen. Deze informatie is ook nodig om de benodigde ventilatie die voor de toestellen nodig te berekenen. Om de hoeveelheid gas die nodig is te berekenen moeten we weten welke toestellen geïnstalleerd zullen worden en welke maximale warmte daarbij zal ontstaan. In een nieuwe installatie behoort deze informatie geleverd worden door de fabrikant van de installatie(s), ofwel direct en via hun instructies en voor bestaande installatie kunnen we dit nagaan door de stickers op de toestellen en/of instucties of boordboek.

Het afstemmen van het reduceer en de diameter van de gasleidingen op de verbrandingstoestellen wordt over het algemeen verwaarloosd. Vooral te dunne en te lange buizen kunnen het verbrandingsproces ernstig benadelen.
Ook komt het voor dat een reduceer niet in staat is om de gewenste hoeveelheid gas te leveren. Er kunnen daardoor kritische situaties ontstaan.
De Nederlandse catalogussen vermelden vaak te weinig details om de berekeningen te kunnen maken daarom gebruiken we een voorbeeld uit een Duitse catalogus.

Opmerking:
We behandelen alleen de zogenaamde atmosferische verbrandingstoestellen.
Dit wil zeggen zonder ventilatoren.

Voor een goede verbranding van het gas in de verbruikstoestellen is voldoende gas en zuurstof nodig.
De beschikbare brandersystemen zijn zó ontworpen, dat onder de juiste omstandigheden een volledige verbranding bereikt kan worden. Door af te wijken van die ontwerp waarden kan echter een onvolledige verbranding optreden.

Mogelijke oorzaken van onvolledige verbranding zijn:
- te kleine lucht overmaat. Door onvoldoende beschikbare zuurstof zal niet alle brandstof volledig verbranden;
- slecht functionerende brander. De brander kan slecht afgesteld zijn of vervuild waardoor niet alle brandstof optimaal in aanraking komt met voldoende zuurstof, ondanks een normale lucht overmaat.

Een kleine variatie kan ontstaan door:
- De luchtdruk. Te controleren middels een barometer.
De gemiddelde spreiding is ongeveer 80 mbar.
- De temperatuur. Warme lucht bevat minder zuurstof.
- De vochtigheid. Heeft invloed op de samenstelling van de lucht. Vooral tengevolge van waterdamp.

Gedeeltelijk voorgemengde branders
Bij een gedeeltelijk voorgemengde brander (beter bekend als atmosferische brander) wordt door het gas via een venturi een deel van de benodigde verbrandingslucht (primaire lucht) mee aangezogen naar de mengbuis. Bij de uitmonding van de mengbuis vindt ontsteking plaats en aanzuiging van secundaire verbrandingslucht. Toepassing veelal in kleine centrale verwarmingsketels en huishoudelijke gasfornuizen.

Geheel voorgemengde branders
Bij de geheel voorgemengde branders, ook wel premix brander genoemd, vindt de menging van gas en lucht reeds plaats vóór of in de branderkop. Deze voormenging kan worden gerealiseerd met een venturisysteem. Het mengsel ontsteekt aan het oppervlak van een keramische of matrixbrander. Een bekende uitvoering van dit type is de lijn- of kanaalbrander, die vooral wordt toegepast bij het verhitten van lucht. Voorbeelden hiervan zijn: ovens en textiel drogers.

We gaan rekenen
* De dichtheid (= gewicht) van propaan is 0,510 kg bij 15°C voor 1 kubieke dm^3 of 1 liter vloeibaar gas.
* Om 1 dm^3 gas te verbranden is bij propaan 24 liter lucht nodig en bij butaan 31 liter lucht.
* 1 Liter vloeibaar gas geeft 50340 kJ aan warmte. Nu is
1 J/s = 1 watt
1 kJ/s = 1 kW
in 1 uur dus 3600 kJ/h
Men kan dus stellen dat 1 kW gelijk is aan 3600 kJ per uur.
* Bij de ontwikkeling van 50340 kJ is 1 kg propaan nodig.
* Voor 1 kW is beduidend minder nodig namelijk:
3600 kJ/h : 50340 kJ/kg = 0,072 kg/h.
Met andere woorden: een gastoestel met een opgegeven belasting van 1 kW heeft een verbruik van 0,072 kg per uur.
Als de verbruikstoestellen bekend zijn kunnen we met deze gegevens bepalen hoe groot het reduceer moet zijn en de bijbehorende diameter van de gasleidingen berekenen.
Later zullen we gaan berekenen hoe groot de bijbehorende ventilatie openingen moeten zijn.

We gaan daarvoor twee installatie's ontwerpen en rekenen een en ander door.

Een klein jacht
Is uitgevoerd met een cardanisch opgehangen 2 pits gasstel.
De kleine brander is 1,75 kW en de grote is 2 kW.
Totaal 3,75 kW.
Het gasverbruik is maximaal 3,75 kW x 0,072 kg/uur = 0,27 kg per uur. Dit kan probleemloos door een reduceer op een 5 kg fles geleverd worden.

Een groot jacht
Is uitgevoerd met een cardanisch opgehangen 4 pits gaskomfoor (1,1 kW; 2 x 1,5 kW; 2,2 kW) gecombineerd met een oven (1,8 kW grill 1,6 kW). Voor de warmwatervoorziening is een keukengeyser (9,4 kW) geïnstalleerd. Het bier wordt koel gehouden in een gaskoelkast (0,27 kW). Voor de verwarming zorgt een gaskachel (3,4 kW). Totaal 22,77 kW.
Het gasverbruik is maximaal 22,77 kW x 0,072 kg/uur = 1,6 kg per uur.
Hiervoor is minimaal een reduceer nodig die 1,5 kg gas per uur kan leveren zonder dat de gasdruk daalt. In dit geval zijn er 2 parallel geschakelde gasflessen van 11 kg of groter nodig daar één gasfles de hoeveelheid gas niet kan leveren.
Bij een grotere gasonttrekking dan per fles is toegestaan, zal de flesdruk aanmerkelijk dalen en er een gevaarlijke situatie ontstaan.

Maximum afgifte gasflessen in kg/u/fles
Op de twee gasflessen een reduceer met een doorlaat van 1,5 kg per uur toepassen. Dan zitten we redelijk.

5 kg	0,7 kg/uur
11 kg	0,8 kg/uur
18 kg	1,05 kg/uur
25 kg	1,25 kg/uur
35 kg	1,50 kg/uur
45 kg	1,75 kg/uur

kW	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0.00	0.07	0.15	0.22	0.29	0.37	0.44	0.51	0.58	0.66
10	0.73	0.80	0.88	0.95	1.02	1.10	1.17	1.24	1.31	1.39
20	1.46	1.53	1.61	1.68	1.75	1.83	1.90	1.97	2.04	2.12
30	2.19	2.26	2.34	2.41	2.48	2.56	2.63	2.70	2.77	2.85
40	2.92	2.99	3.07	3.14	3.21	3.29	3.36	3.43	3.50	3.58
50	3.65	3.72	3.80	3.87	3.94	4.02	4.09	4.16	4.23	4.31
60	4.38	4.45	4.53	4.60	4.67	4.75	4.82	4.89	4.96	5.04
70	5.11	5.18	5.26	5.33	5.40	5.48	5.55	5.62	5.69	5.77
80	5.84	5.91	5.99	6.06	6.13	6.21	6.28	6.35	6.42	6.50
90	6.57	6.64	6.72	6.79	6.86	6.94	7.01	7.08	7.15	7.23

Tabel is geldig voor zowel propaan als butaan
Conversie kW/uur naar kg/uur **(1 kW ≅ 0,072 à 0.07305 kg)**

Kijken we nog nauwkeuriger dan kunnen we het volgende stellen:

kg fles	Langdurig	Met evenlange onderbrekingen	Stootsgewijze afname
5	0,2 kg/uur	0,5 kg/uur	1,5 kg/uur
11	0,3 kg / uur	0,5 kg / uur	1,5 kg/uur

Dit ligt aan de warmte toevoer die nodig is om propaan te verdampen. De fles koelt af bij grotere afname en kan zelfs bevriezen.
De keuze van 2 flessen zorgt er voor dat ook als het wat minder warm is er voldoende gasdruk na de reduceer aanwezig is om de diverse branders optimaal te laten functioneren.

Maximale gasafgifte van een reduceer

Marine-Druckminderer
Zum anschluss an die Flussiggasflasche bis 14 kg Füllgewicht, entspricht den Anforderungen gemaß G608 Ausgabe Juli 2006. Bestehend aus Niederdruckregler mit intergrierter Sicherheitseinrichtung gegen Überdruck.
* optional mit Sicherheitsabblaseventil PRV Ansprechdruck 150 mbar oder Überdrucksicherheitseinrichtung ÜDS, Absicherungsdruck 100mbar.
* die Auswahl der Leistungsstufe muss nach Addition aller Geräte-Nenndurchflüsse erfolgen.
* EG-Baumusterprüfung nach DGR.
* Korrosionsbeständigkeit nach DIN EN 12864 Annex M
* KLF x G ¼ LH-KN.
* 30 mbar
Durchfluss 0,8 kg/h
Nr 211 443 Abgang 90º mit manometer
Durchfluss 1,5 kg/h
Nr 212 378 Abgang 90º mit manometer

Hiervoor gaan we even in een Duitse catalogus (AWN) kijken naar een reduceer voor scheepsgebruik.
Het lezen van de technische details maakt een hoop duidelijk. De handelaren weten het meestal niet zodat het vaak voorkomt dat een verkeerd reduceer wordt toegepast.
Aan de andere kant kan ik me ook voorstellen dat als de handelaar vraagt: "*Voor welke belasting is het?*" de klant het antwoord niet weet.
In de tekst uit de AWN catalogus is veel te herkennen daar een en ander reeds in vorige afleveringen behandeld is.



Innonautic 1007



Innonautic 16231

Diameter van de leidingen
De gasleidingen moeten zo ontworpen zijn dat bij het juiste gebruik de drukverlaging niet groter wordt dan 2,5 mbar als de installatie volledig gebruikt wordt.
Deze drukverlaging moet gecontroleerd worden als de installatie gereed is en als onderdeel van het installeren door de druk te controleren bij de uitgang van de regelaar.
Voor het bepalen van de diameter van de buis moeten we weten hoe lang de leiding is en wat er aan fitwerk gebruikt moet worden. Fitwerk zoals knieen, bochten, koppelingen en afsluiters zorgen voor een weerstand die we uit kunnen drukken in meters buis.

Fitting	Meter
Bocht	0,6
T stuk	0,6
Rechte koppeling	0,3
Knie	0,6
Kogelkraan 15 mm	1,0
Kogelkraan 22 mm	1,4

In voorbeeld 1 krijgen we dan:
7 meter pijp + 0,6 m voor de bocht + 1 m voor de afsluiter.
Totaal 8,6 meter

Uitwendige diameter buis in mm	Drukverlies per meter buis										
	1 kW mbar	2 kW mbar	3 kW mbar	4 kW mbar	6 kW mbar	8 kW mbar	10 kW mbar	12 kW mbar	15 kW mbar	20 kW mbar	25 kW mbar
6	0.04	0.15	0.3	0.5	1.5	2.3	–	–	–	–	–
8	0.01	0.04	0.07	0.12	0.03	0.4	0.7	1.0	1.4	2.6	–
10	<0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.15	0.2	0.25	0.4	0.7	1.1
12	–	<0.01	<0.01	0.01	0.03	0.04	0.06	0.09	0.13	0.22	0.32
15	–	–	–	<0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.06	0.1
22	–	–	–	–	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Opm: Voor buis de uitwendige diameter en voor slang de inwendige diameter gebruiken!

Geldig voor de volgende gassen en drukken:
- propaan 30 mbar en 37 mbar
- butaan 30 mbar

Bij 12 mm buis en 3,75 kW geeft de tabel een drukval van 0,01 mbar/m aan.
Voor 8,6 meter geeft dit 8,6 x 0,01= 0,086 mbar.

Bij 10 mm buis en 3,75 kW geeft de tabel een drukval van 0,03 mbar/m aan.
Voor 8,6 meter geeft dit 8,6 x 0,03= 0,285 mbar.

Bij 8 mm buis en 3,75 kW geeft de tabel een drukval van 0,12 mbar/m aan.
Voor 8,6 meter geeft dit 8,6 x 0,12= 1.032 mbar.

In **voorbeeld 1** kunnen we met een gerust geweten 8 mm koperen buis gebruiken.
Bestaat de mogelijkheid dat de installatie in de toekomst uitgebreid wordt dan een grotere diameter buis gebruiken.

In het geval van **voorbeeld 2** met 22,77 kW kunnen we op dezelfde manier de buisdiameter berekenen.
Het verdient aanbeveling om de gasinstallaties bij de diverse grote schepen die gebruikt worden in het jeugdwerk nog eens door te rekenen. De vaak te dunne en (te) lange leidingen met veel fitwerk zorgen voor veel weerstand en daardoor onvoldoende gasdruk bij de branders.

Ventilatie
We hebben nu gezorgd voor voldoende gas bij de branders die alleen goed kunnen branden als er voldoende zuurstof aanwezig is. In dit verband gaan we alleen kijken naar de gasverbruikstoestellen die hun zuurstof uit de omgevingslucht betrekken zoals het gascomfoor (gasstel) en de oven.
Alle anderen gasverbruikers dienen de verbrandingslucht van buiten te halen en de verbrandings produkten naar buiten af te voeren.
Al deze verbrandingstoestellen moeten van het gesloten type zijn. Ook de koelkast!

Ook mensen
Mensen verbruiken ook zuurstof en dit is de reden dat er in de leefruimten voldoende verse lucht aanwezig moet zijn. Lees in dit verband het artikel over CO vergiftiging maar eens na (Info 20M nummer 22 blz 9 t/m 14).

Voor personen kunnen we dat als volgt uitrekenen:

A > 650 x P

waarin:
A = effectieve oppervlak in , in vierkante millimeters;
(minimum doorlaat 4000 mm^2 of bv 50 x 80 mm)
P = aantal personen waarvoor de ruimte is ontworpen

Aanvulling:
* Deze formule geldt voor ventilatieopeningen in alle ruimten in het vaartuig, die afgesloten kunnen worden.
* Er moeten ten minste twee openingen aangebracht worden, waarvan een zo hoog mogelijk en een zo laag mogelijk in de ruimte.
* De openingen moeten zo zijn uitgevoerd dat ze niet kunnen worden afgesloten.
* De normale ventilatieopeningen, zoals ramen en daklichten mogen niet in de berekening voor ventilatieopeningen meegenomen worden.

Ventilatie handbediende gasverbruikstoestellen
De minimaal benodigde oppervlakte van ventilatie openingen voor verblijfsruimtes met gasverbruikstoestellen met een open vlam (b.v. een kooktoestel, comfoor, gasstel kookplaat of oven) kunnen we als volgt uitrekenen:

A = (2000 x U) + (650 x P)

waarin
A is het effectieve oppervlak, in vierkante millimeters;
U is de nominale vermogen van toestellen zonder afvoer, in kilowatt;
P is het aantal personen waarvoor de verblijfsruimte is ontworpen.

Deze formule is voor elke ruimte in het schip waar zich propaan toestellen, die de zuurstof uit de omgeving betrekken, bevinden die afgesloten kunnen worden.
Het minimale effectieve oppervlak, A, of vaste ventilatie is 4 000 mm^2.

In voorbeeld 1 met 2 personen komen we dan op:

A = (2000 x 3,75) + (650 x 2)
A = 7500 + 1300
A = 8800 mm^2
0f circa 94 x 94 mm

In voorbeeld 2 met 5 personen komen we dan op:
Gascomfoor (1,1 + 2x1,5 + 2,2)=6,3 kW
Oven + gril = (1,8 + 1,6)=3,4 kW
Totaal: 9,7 kW

A = (2000 x 9,7) + (650 x 5)
A = 19500 + 3250
A = 22750 mm^2
ofwel circa 150 x 150 mm

N.B. Afscherming of zonwering over ventilatieopeningen verminderen het effectieve oppervlak met ongeveer 50%, of meer.
De ventilatie moet worden verzorgd door minstens 2 even grote vaste openingen in het verblijf, met een opening zo hoog mogelijk en een zo laag als praktisch is.
Beide openingen moeten zodanig aangebracht worden dat ze niet onopzettelijk kunnen worden bedekt.

Verbrandingslucht
Voor propaan kunnen we stellen dat er per kW belasting 0,24 dm^3/s verbrandingslucht moet worden toegevoerd.

Om in de praktijk verzekerd te zijn van een volledige verbranding van het gas wordt altijd méér lucht toegevoerd dan bij de verbranding wordt verbruikt. Deze grotere hoeveelheid lucht wordt luchtovermaat genoemd en uitgedrukt in procenten van de minimumhoeveelheid. Stellen we de minimumhoeveelheid op 100%, dan bedraagt, bij een luchtovermaat van bijvoorbeeld 30%, de werkelijke toegevoerde hoeveelheid lucht 130%.

In voorbeeld 2 krijgen we dan:
De belasting van gastoestel plus oven is 9,7 kW.
De opening voor de toevoer van verbrandingslucht moet dan bij een luchtsnelheid van 1 m\s minimaal:

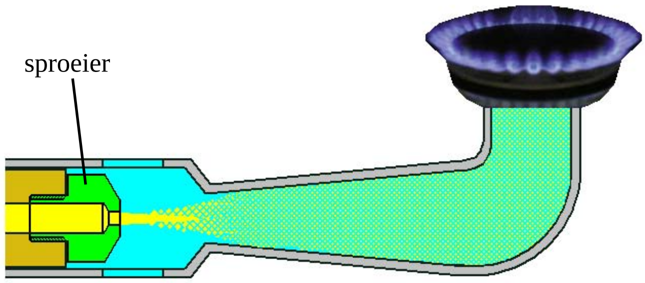
9,7 x 0,24 dm^3 x 1,30 = 3094 mm^2 zijn.

LET OP: dit is de grootte van een luchttoevoeropening, uitsluitend voor de luchttoevoer van het gastoestel zonder ventilatietoeslag voor het ventileren van de ruimte.

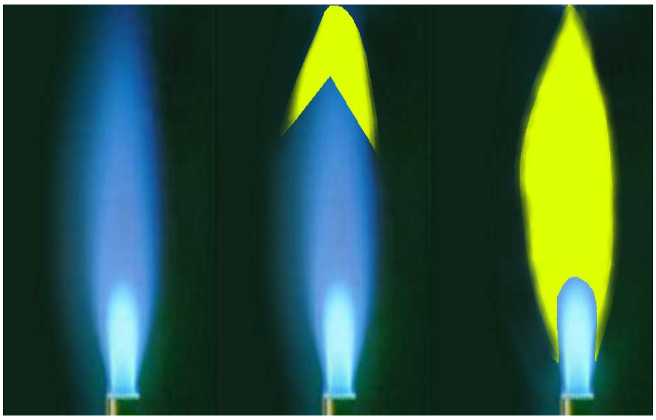
Goede verbranding



Bij een goede verbranding is de vlam blauw, regelmatig van vorm en ontbreekt geel. Daar er lucht aangezogen wordt bestaat de kans dat er ook vuil meegezogen wordt. Dit kan zich concentreren in de venturibuis. Vaak komt het voor dat er een spinnetje in de venturibuis bezig is geweest waar meegezogen stof zich op vastzet. Ook komt vervuiling van de sproeier voor. Vervuiling uit zich in het vlambeeld.



Mengbuis met venturi effect



Brandt goed | Binnenkort schoonmaken | Onmiddelijk schoonmaken

De sproeier alleen met een aangepunte lucifer of satestokje schoonmaken. Nooit met een metalen voorwerp daar dan de kalibratie verloopt.

Nog een paar opmerkingen
* Op elk toestel moet een sticker zitten met daarop aangeven welk soort gas gebruikt wordt als brandstof, b.v. Propaan of Butaan. Bovendien moet de sticker verwijzen naar de gebruiksaanwijzing.



*Voor kookstellen moet een vast, leesbaar waarschuwings sticker met letters van minimaal 4 mm, bevestigd zijn op een bereikbare plaats op of naast het toestel (kookplaat of oven). Deze sticker moet minimaal de volgende, in een in het land waarvoor het gebruikt zal worden geaccepteerde taal, informatie geven: “GEVAAR – vermijdt verstikking. Zorg voor ventilatie als het toestel in gebruik is. Niet gebruiken voor ruimte verwarming”.

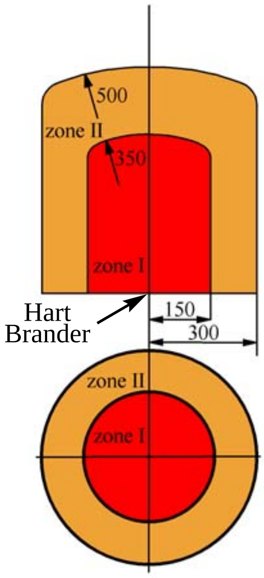


GEVAAR
VOORKOM VERSTIKKING
Zorg voor voldoende ventilatie wanneer het kooktoestel in werking is.
Het kooktoestel niet gebruiken voor verwarmingsdoeleinden



Deze oven met 2 pits gasstel is cardanisch opgehangen. Daarom is hier een slangaansluiting op zijn plaats.

* De nabijheid en brandbaarheid van materialen in verband met de toestellen moet in overeenstemming zijn met NEN ISO 9094-1.
* Er moet voldoende vrije ruimte zijn rond de toestellen, in overeenstemming met ISO 9094-1 en de instructies van de fabrikant, teneinde oververhitting van nabije oppervlaktes te vermijden en om inspectie en onderhoud mogelijk te maken.
* In zone I en zone II worden geen loshangende stoffen, gordijnen of andere materiaal toegepast.



* Onbeschutte materialen in zone I moeten van glas, keramiek, aluminium, ijzerhoudend metaal zijn of een ander materiaal met soortgelijke vuurbestendige eigenschappen, of hittebestendig zijn geïsoleerd.
* Onbeschutte materialen in zone II moeten van glas, keramiek, metaal zijn of een ander materiaal met soortgelijke vuurbestendige eigenschappen, of hittebestendig zijn geisoleerd van de aangrenzende ondergrond. Dit om verbranding van deze ondergrond te voorkomen, indien de oppervlaktetemperatuur de 800 ºC overschrijdt.
* De hittebestendige isolatie mag worden verkregen door bijv. een tussenruimte te creëren of door het gebruik van hiervoor geschikt materiaal.



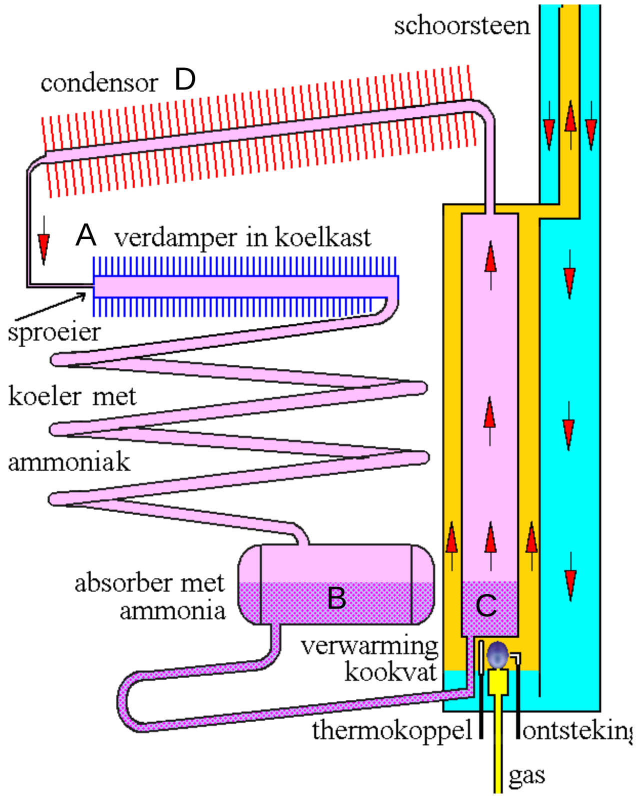
* Er moet een brandblusser aanwezig zijn.
* Een blusdeken kan heel verstandig zijn! (niet verplicht)
* Rekening houdend met het scheepsgebruik, moet er op of bij de bovenkant van de kookplaat een inrichting aanwezig zijn om te verhinderen dat hoog of laag kookgerei over of van de kookplaat kan glijden tijdens het bewegen van het schip, tot hoeken van 15º tijdens het stampen, of rollende hoeken tot 30º voor zeilschepen met een enkele romp, 15º tijdens stampen of rollen voor motorschepen en zeilschepen met meerdere rompen.

Gesloten gasverbruikstoestellen
Na de open verbrandingstoestellen (komfoor of gasstel of kookplaat en de oven) zijn nu de geheel gesloten gasverbruikstoestellen aan de beurt. Deze verbrandingstoestellen (bijvoorbeeld: geiser, boiler, kachel, koelkast en droger) werken automatisch (unattended). Tijdens het gebruik ervan blijven we niet aanwezig om het proces te bewaken. Het proces wordt meestal geregeld door een thermostaat.
Bij deze verbruikstoestellen komt de verbrandingslucht van buiten en worden de verbrandingsgassen naar buiten afgevoerd. Daarbij is de verbrandingsruimte gasdicht uitgevoerd terwijl de aanvoer van gas gebeurt via vaste leidingen.
We geven in dit verhaal 2 voorbeelden namenlijk de absorbtiekoelkast en de geyser.

De absorptiekoelkast
De absorptiekoelkast (meestal gaskoelkast genoemd) wordt reeds meer dan 35 jaren gebouwd. Het verschil met de compressiekoelkast is dat hier geen motor en compressor aanwezig zijn en er dus geen bewegende delen bestaan.
In deze koelkasten is alleen een kleine warmtebron (elektrische weerstand of gasvlam) waarbij door verwarming, via een proces koude ontstaat.
Als koelmiddel wordt in deze kasten ammoniak (NH_3) gebruikt. Dit middel heeft een eigenaardige eigenschap. Vul een ballon met ammoniakdamp en dicht deze af met een gesloten pipet. Dompel de ballon onder water en breek het puntje van de pipet af, daarna zien we dat de ballon zich volledig vult met water. Bij 0°C neemt een volumedeel water 1050 volumedelen ammoniak op.

Dit oplossingsvermogen vermindert wanneer de temperatuur stijgt, maar bij 15°C worden toch nog steeds 700 delen ammoniak opgelost. Dit oplossen in water gaat bovendien gepaard met een sterke temperatuurverhoging van de oplossing.

De kringloop van het koelmiddel
In de verdamper A, geplaatst binnen de koelruimte in de koelkast, wordt de ammoniakvloeistof (NH3) verdampt, die uit de condensor D komt, op dezelfde wijze als dit geschiedt in de compressiekoelkast. Deze ammoniakdamp wordt nu geleid naar het absorptievat B, gevuld met water. Volgens de eigenschap van ammoniak die wij hierboven hebben aangetoond, lost de ammoniakdamp zich onmiddellijk op in het water van het absorptievat (de ammoniak wordt geabsorbeerd in het water).
Een eigenaardigheid van het toestel is dat in de kringloop ook een hulpgas, in dit geval waterstof (H2) wordt gebruikt. De bedoeling van het waterstof is in de verdamper een kleinere druk van de ammoniak te hebben dan die welke in de condensor heerst. Daar de waterstof niet opgelost in het water, wordt dus in het absorptievat de waterstof en ammoniak gescheiden. De ammoniak lost op in het water; de waterstof, dat een zeer licht gas is, laat men door een afzonderlijke leiding opnieuw opstijgen naar de verdamper. (Niet getekend)



Om nu niet steeds verse ammoniak aan te moeten voeren, wordt het door verwarming in het kookvat C uit het water verdreven. De onderste opening van het absorptievat is verbonden met het kookvat dat verwarmd wordt. In dit geval door de verwarming van de gasvlam. Het kan ook door een 12 V DC of 220 VAC weerstand verwarmd worden. (Niet getekend).
Daar het kookpunt van ammoniak lager is dan van water, zal bij opwarmen dus eerst de ammoniak verdampen en uit het water verdreven worden. Deze ammoniakdamp stijgt dan in een leiding naar de condensor.
Deze condensor is, zoals bij de compressiekast, van koelribben voorzien. De ammoniakdamp koelt hierin af en wordt omgezet in vloeistof die men opnieuw in de verdamper laat verdampen. De kringloop is aldus gesloten en de bewerking kan zich steeds herhalen.
De verbrandingslucht (blauw) wordt via een dubbel wandige aanvoerleiding naar de brander gevoerd en de verbrandingsgassen (bruin) worden via de binnenleiding weer afgevoerd.

Nadelen:
* koelt bij buitentemperaturen > 30° C minder;
* een relatief traag werkend systeem;
* naar verhouding meer energie verbruik;
* het rendement is minder groot.

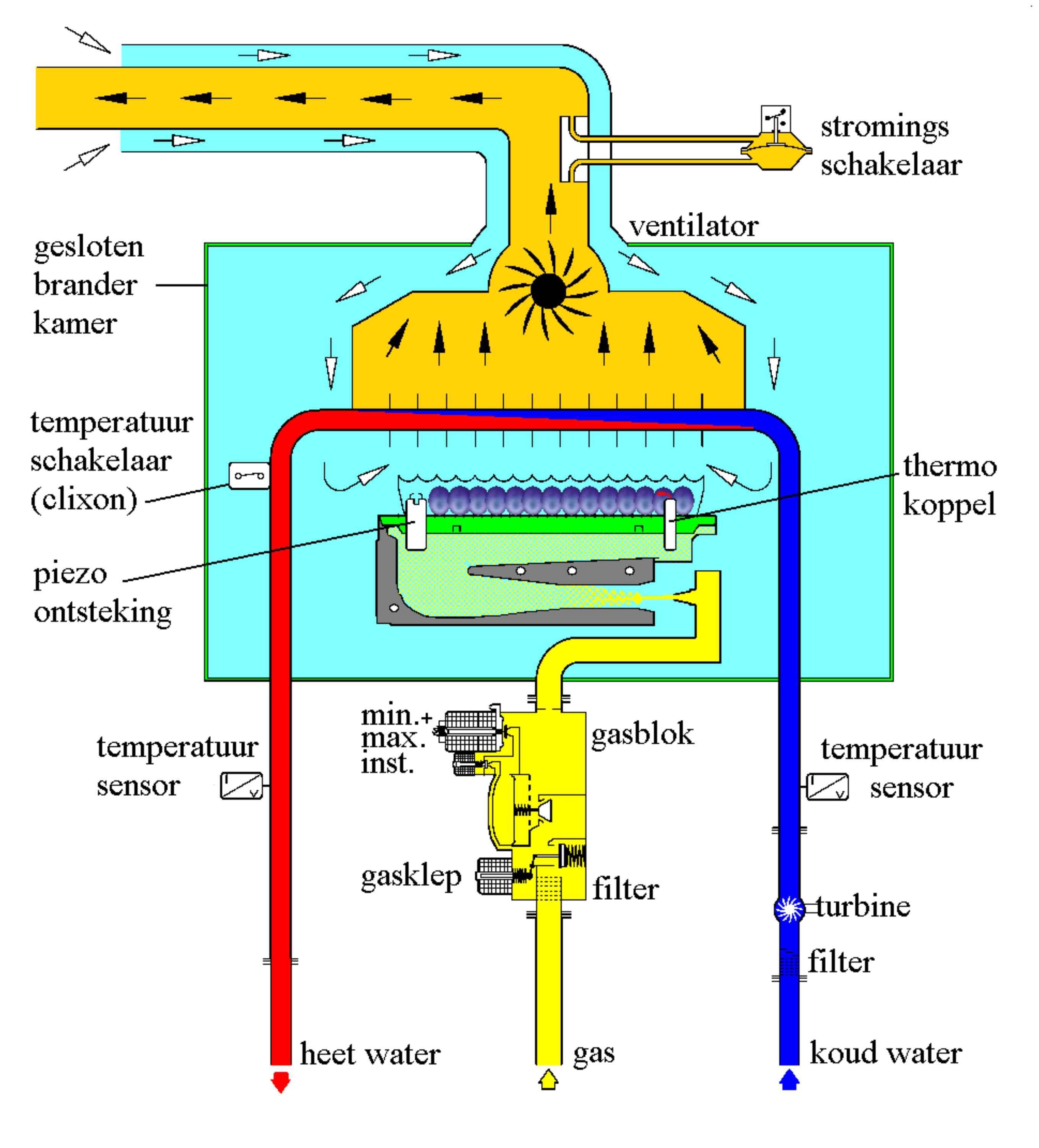
Het rendement van dit type koelkast is laag ongeveer 350W. Een compressor koelkast heeft genoeg aan 35W!
Op het internet is veel informatie te vinden over de absorbtie koelkast.
In dit verhaal gaat het erom dat de verbrandings ruimte geen contact heeft met de leefruimte.
Sinds 1970 zijn er duizenden ingebouwd. Helaas met een open verbrandingsruimte en deze vormen dan ook een potentieel gevaar. Vandaar het advies: VERVANGEN!

Voordelen:
Het grote voordeel: de werking is erg stil. Bovendien is de prijs redelijker dan van de compressorkoelkast.



Een voorbeeld van een gecombineerde luchtaanvoer en verbrandingsgas afvoer.
De afstand tussen de uitlaat en de dichtstbijzijnde raam wat open kan hoort groter dan 500 mm te zijn.

Moderne gasgeyser
Vereisten aan de plaats van opstelling:
* De geyser dient vast aan de wand te worden geïnstalleerd, bij voorkeur in de buurt van het meeste gebruikte tappunt en van de verbrandingslucht toevoer/verbrandingsgasafvoer.
* Vraag uw installateur welke geldende nationale voorschriften in acht genomen moeten worden.
* De opstellingsplaats moet permanent vorstvrij zijn. Als u dit niet kunt garanderen, neem dan de vermelde vorstbeveiligingsmaatregelen in acht (winterklaarmaken).



Een moderne gasgeyser met een geheel gesloten verbrandingskamer.
De verse lucht wordt van buiten aangevoerd en de verbrandingsgassen worden naar buiten afgevoerd.

* Om regelmatig onderhoud mogelijk te maken, dient u een minimale afstand van 30 mm tussen de zijkant van het toestel en de wand in acht te nemen.

Gepaste warmwatertemperatuur
Het warme water dient slechts zover opgewarmd te worden als het voor het gebruik nodig is. Elke verdere opwarming leidt tot onnodig energieverbruik. Daarnaast verhogen warmwatertemperaturen van meer dan 60 °C bovendien de kans op kalkaanslag.

Bewust omgaan met water
Door bewust om te gaan met water kunnen de verbruikskosten duidelijk dalen. Bijvoorbeeld douchen in plaats van een bad te nemen: terwijl voor een bad ca. 150 liter water nodig is, heeft een met moderne, waterbesparende armaturen uitgeruste douche slechts ca. een derde van deze hoeveelheid nodig. Overigens: een druppelende waterkraan verspilt tot 2000 liter water, een lekkende toiletspoeling tot 4000 liter water per jaar. Daarentegen kost een nieuwe pakking slechts een paar cent.

Nog een paar opmerkingen over verbrandingstoestellen
* Alleen toestellen die geschikt zijn voor het gebruik van propaan in een scheepse omgeving mogen geïnstalleerd worden aan boord.

* De verbrandingstoestellen moeten aangelegd worden in overeenstemming met de voorschriften van de fabrikant betreffende het installeren in vaartuigen.
* Elk toestel dat propaan gebruikt moet goed vast worden gezet in het schip teneinde spanningen in de leidingen, slangen en koppelingen te vermijden.
* Elk gastoestel, met inbegrip van gaslampen, moeten uitgerust worden met een vlambeveiliging die alle branders en waakvlammen bewaakt.
* Alle toestellen moeten van het gesloten type zijn met kanalen voor luchtinlaat en afvoeren voor verbrandingsgassen die buiten het schip eindigen, dit geldt voor alle overdekte ruimte's.

Opmerkingen over lucht aan- en afvoer
* Onderdelen van leidingen, met inbegrip van buizen en fittingen, moeten geïnstalleerd worden in overeenstemming met de instructies van de fabrikant voor installaties op kleine schepen.
* De leidingen moeten zo aangelegd worden en zodanig van afmetingen zijn dat de afvoer van de verbrandingsproducten naar buiten het schip, met inbegrip van alle ruimtes die door een kap kunnen worden bedekt, en zodanig dat ze niet gehinderd worden door golfslag, verzekerd wordt.
* Het leidingen systeem moet uit een stuk bestaan en luchtdicht afgedicht zijn van het toestel tot de uitlaat buiten het schip.
* Er mogen geen afsluiters worden geïnstalleerd in het afvoersysteem.
* De gehele leiding moet toegankelijk zijn voor inspectie.
* Uitlaten voor verbrandingsproducten mogen niet aangebracht worden binnen 500 mm van een ventilator, openslaand luik, hatch, raam, brandstof vulopening of ontluchting.
* Uitlaten moeten voldoende sterk geconstrueerd zijn of voorzien zijn van afscherming om beschadiging door onbedoeld contact te vermijden. Zulke afscherming van rookgasuitlaten voorkomt ook verwonding door contact met hete oppervlaktes.
* Ruimte verwarming en boilers op onbeschutte plaatsen in verblijfsruimtes van kleine schepen moeten zodanig aangebracht worden dat het risico van verwonding door onbedoeld contact met hete werkoppervlaktes geminimaliseerd wordt.
* De afvoer mag niet doorhangen zodat zich in de afvoer geen condenswater kan ophopen.
* De afvoer is zo kort mogelijk en zo direct mogelijk naar buiten toe uitgevoerd.

Fout is:
* Wanneer de afvoer te dicht bij het wateroppervlak zit, zodat water naar binnen kan lopen.
* Wanneer regenwater de afvoer in kan lopen.
* De afvoer is weggewerkt achter de betimmering.

Uit NEN-EN ISO 10239 (februari 2008)
is in dit verhaal behandeld:
7. Toestellen
9 Ventilatie
13 Buizen en leidingen voor de toevoer van lucht en afvoer van verbrandingsgassen.

Europese richtlijn voor de binnenvaart 2006/87/EG

Artikel 14.10
Gebruiksapparaten en de opstelling daarvan
1. Er mogen slechts gebruiksapparaten worden geïnstalleerd die in één van de lidstaten van de Gemeenschap voor propaan zijn toegelaten. Zij moeten van inrichtingen zijn voorzien waardoor het uitstromen van gas bij het uitgaan van zowel de branders als de waakvlam geheel wordt verhinderd.
2. Elk gebruiksapparaat moet zodanig zijn opgesteld en aangesloten dat het niet kan omvallen of onopzettelijk verschuiven en dat onopzettelijk losraken van de aansluitleidingen niet mogelijk is.
3. Verwarmingstoestellen, geisers en koelkasten moeten zijn voorzien van een leiding waardoor verbrandingsgassen in de openlucht worden afgevoerd.
4. Gebruiksapparaten mogen slechts in het stuurhuis zijn opgesteld, wanneer deze zo is gebouwd dat eventueel ontsnappend gas niet vanuit het stuurhuis in de lager gelegen gedeelten van het schip, met name via doorvoeringen van de afstandbedieningen in de machinekamer, kan doordringen.
5. Gebruiksapparaten mogen in slaapruimten slechts worden opgesteld, wanneer de verbranding onafhankelijk van de in deze ruimte aanwezige lucht plaatsvindt.
6. Gebruiksapparaten waarvan de verbranding afhankelijk van de in de ruimte aanwezige lucht plaatsvindt moeten in een ruimte van voldoende afmeting zijn opgesteld

Artikel 14.11
Ventilatie en afvoer van de verbrandingsgassen
1. De ventilatie in de ruimten waarin gebruiksapparaten zijn opgesteld waarvan de verbranding afhankelijk van de in de ruimte aanwezige lucht plaatsvindt, moet zijn verzekerd door ventilatieopeningen van voldoende afmetingen, elk echter met een vrije doorsnede van ten minste 150 cm2.
2. Ventilatieopeningen mogen geen afsluitinrichtingen hebben en niet in verbinding staan met nachtverblijven.
3. Afvoerkanalen moeten zo zijn uitgevoerd dat de verbrandingsgassen afdoende worden afgevoerd. Zij moeten bedrijfszeker en onbrandbaar zijn. Ventilatoren voor de luchtverversing van verblijven mogen de afvoer niet nadelig beïnvloeden.

Artikel 14.12
Gebruiks- en veiligheidsinstructies
Op een geschikte plaats aan boord moet een gebruiksaanwijzing zijn aangebracht; hierop moeten ten minste de volgende opschriften voorkomen:
"De afsluitkranen van de flessen die niet op het distributienet zijn aangesloten, moeten zijn gesloten, zelfs wanneer de flessen geacht worden leeg te zijn."
"De slangen moeten worden vervangen, zodra hun toestand dit noodzakelijk maakt."
"Alle gebruiksapparaten moeten zijn aangesloten, tenzij de bijbehorende toevoerleidingen zijn gesloten."

CHECKLIST ‘Gas aan boord’ deel 6

Annex B (normative) Ventilatie

	✓	✗	Opmerkingen
Alle toestellen geschikt voor scheepsgebruik			
Alleen gebruiksapparaten geïnstalleerd die in één van de lidstaten van de Gemeenschap voor propaan zijn toegelaten			
Alle toestellen dezelfde gasdruk			
gasstel.... kW. Oven.... kW. Verlichting.... kW Boiler.... kW Geyser.... kW. Kachel.... kW Droger.... kW Koelkast.... kW Totaal kW			
Gasverbruik maximaal (....kW x 0,072) kg/uur			
Reduceer type kg/uur			
Diameter gasleiding gemeten.... mm lengte.... Berekende drukval.... moet zijn mm:			
Type gasfles.... aantal flessen.... gasafgifte voldoende:			
Ventilatie A = (2000 x .... kW) + (650 x .... personen)			
Ventilatie voldoende			
Ventilatie aan de onder- en bovenkant van de ruimte			
Ventilatie niet afgedekt			
Ventilatieopeningen hebben geen afsluitinrichtingen			
Ventilatieopeningen staan niet in verbinding met nachtverblijven			
Stickers gassoort en werkdruk aanwezig			
Stickers “Gevaar voorkom verstikking” aanwezig			
Nabijheid en brandbaarheid van materialen volgens NEN ISO 9094-1			
Voldoende vrije ruimte rond de toestellen volgens NEN ISO 9094-1			
Hittebestendige materiaal aanwezig			
Brandblusser aanwezig			
Blusdeken aanwezig			
Pannen kunnen vastgezet worden op kookplaten			
Thermokoppel beveiliging aanwezig			
Slang toegepast bij cardanisch opgehangen comfoor			
Vast ingebouwde ovens en kookplaten met vaste leidingen			
Lucht aan/afvoer voor kachel....koelkast.... geyser.... boiler.... droger....			
Alle verbrandingsapparatuur vast gezet en beveiligd tegen verschuiven			
Alle uitlaten minimaal 500 mm verwijderd van een opening			
Ruimte ventilatie beinvloedt de verbranding niet			
Uitlaten voldoende sterk geconstrueerd			
Uitlaten voorzien van afscherming om beschadiging te vermijden			
Ruimte verwarming en boilers op onbeschutte plaatsen in verblijfsruimtes van kleine schepen zodanig aangebracht dat er geen risico van verwonding door onbedoeld contact met hete werkoppervlaktes aanwezig is			
De afvoer hangt niet door en heeft geen condenspunten			
De afvoer is zo kort mogelijk en zo direct mogelijk naar buiten toe uitgevoerd.			
Afvoer voldoende ver van het wateroppervlak			
Er kan geen regenwater in de afvoer lopen			
De afvoer is niet weggewerkt achter de betimmering			
Voldoende ruimte voor onderhoud			
Bij installatie in een stuurhuis kan er geen gas naar lager gelegen ruimtes lopen			
De ruimte waar gebruiksapparaten zijn opgesteld, waarvan de verbranding afhankelijk is van de in de ruimte aanwezige lucht, is voldoende groot.			
Alle gebruiksaanwijzingen aanwezig			

Gas aan boord 7

GEDRAG, CONTROLEREN EN TESTEN

Henk Bos

Inleiding deel 7

Een goed aangelegd en getest gassysteem is veilig te noemen. Toch gebeuren er af en toe ongelukken mee maar gelukkig ligt het aantal ervan in het pro mille bereik. Gezien het aantal gebruikers is het zeer veilig. De veiligheid ervan kan geoptimaliseerd worden door het consequent doorvoeren van drie procedures: veilig gedrag, controle door de gebruiker en testen door een vakkundig en daartoe bevoegd persoon (minimaal 1 keer per 3 jaar).

Voor de gebruiker is er zoveel informatie in deze serie gasverhalen verwerkt dat hij na bestudering ervan in staat is om de kwaliteit van zijn gassysteem te beoordelen. Als het nodig is kan er het een en ander worden aangepast voordat er een keuring wordt uitgevoerd. Het is nogal frustrerend als een gassysteem bij een keuring (kosten 50 à 250 Euro) afgekeurd moet worden, gerepareerd à xx,xx Euro en daarna nog eens gekeurd à 50 à 250 Euro.

Waarschuwing: Neem een propaan installatie niet in bedrijf voordat deze is getest en een certificaat of attest aanwezig is!

Confrontatie: Na een ongeval met persoonsschade en/of het in gevaarbrengen van de openbaarheid of derden (daaronder vallen ook eigen familieleden) wordt de eigenaar door de rechter geconfronteerd met het feit dat een dergelijke installatie pas in bedrijf genomen mag worden als een derde geen gevaar KAN lopen!

Veilig gedrag

Wat kan de gebruiker doen om de veiligheid van de installatie te waarborgen? Het antwoord is: nogal veel. Hieronder enige voorbeelden.

Dagelijks

* Sluit brandstof afsluiters en flesafsluiters als de toestellen niet in gebruik zijn.
* Sluit de afsluiters voor het opnieuw aansluiten van een gasfles en direct in geval van nood.
* Controleer regelmatig! Bij voorkeur voordat de bemanning en/of gasten aan boord komen. Begin met optisch alle gebruikstoestellen te inspecteren op beschadiging en vervuiling (de ontploffing op een passagiersschip in Medemblik werd veroorzaakt door vervuiling).
* Overtuig u ervan dat toestel afsluiters gesloten zijn voordat de afsluiter op de fles geopend wordt.
* Test het propaan systeem op lekkage voor gebruik. Test alle aansluitingen op lekkage door middel van:
- Manometer: voor elk gebruik: sluit de toestel kranen, open de propaan flesafsluiter; laat de manometer op druk komen; sluit de propaan flesafsluiter; kijk 3 minuten naar de manometeraanwijzing, de aanwijzing moet constant blijven indien geen lekkage optreedt, als de manometeruitslag terug loopt is er ergens een lek: gebruik dan de propaan installatie niet.
- Borrelpot: kijk geregeld naar de borrelpot (indien gemonteerd); of
- test handmatig met schuimvormend zeepwater of oplossing van afwasmiddel (met de afsluiter van de branders gesloten en de fles en systeemafsluiters open);

Recept zeepsop

Neem daarvoor 1 deel water op 1 deel vloeibare zeep. Controleer of het (af)wasmiddel geen ammoniak bevat. Schuim vormende oplossingen en spuitbusjes voor het opsporen van lekkages in gasinstallaties conform EN 14291 voldoen aan deze voorwaarden.
Voorzichtig: - Ammoniak, dat in sommige zeep en schoonmaakartikelen zit, tast messing fittingen aan. Hoewel de schade in eerste instantie niet zichtbaar is, kunnen de messing fittingen barsten en mogelijk gaan lekken na enige tijd door het contact met ammoniak.
Afsoppen doe ik met een kwastje nummer 8.
Sommigen prefereren een spuitfles om het sop op de verbindingen te spuiten terwijl het ook goed gaat met een (parfum)verstuiver. Na afloop de zeep zo goed mogelijk verwijderen om kleven van vuil te voorkomen.



Voor kleine schepen een perfecte oplossing. Regelmatig controleren op lekkage bevordert de veiligheid!



Hier wordt ik vrolijk van. Beginnend bij de fles: goed vastgezet en voorzien met een slangbreukbeveiliging met manometer. Een verse slang, een Fisher reduceer met hoofdschakelaar en een afgedopte testaansluiting met een afsluiter. Een recentere fles en de overdrukaansluiting voorzien van een afvoerleiding zou een verbetering zijn.



* Indien er lekkage is, de fleskraan sluiten en laat het systeem repareren vòòr verder gebruik; laat systeem reparaties bij voorkeur doen door een daartoe bevoegd persoon.
* Ruikt u gas dan onmiddellijk alle afsluiters van de verbruikstoestellen dicht draaien en de ramen en deuren open zetten. Geen elektrische schakelaars bedienen om vonkvorming te voorkomen. Denk aan statische elektriciteit! Probeer, na de ventilatie, per sectie de oorzaak op te sporen en te verhelpen. Eventueel bevoegde hulp halen.
* Wanneer een toestel niet onmiddellijk gaat branden bij het aansteken of wanneer een toestel snel weer uitgaat, is het beter om een minuut te wachten voor er weer een poging wordt ondernomen. Het eventuele ”gaswolkje” rond de brander krijgt de tijd om te verdunnen en levert geen ontploffingsgevaar meer op. Dit gebeurt geregeld bij de brander van een koelkastje of verwarming.
* Een goed werkende gasbrander levert een blauwe vlam op. Wanneer het uiteinde van de gasvlam oranje of rood kleurt, duidt dit op zuurstofgebrek. Is het juiste inspuitstuk (verstuiver) in het toestel gemonteerd? Is de regeldruk van het reduceer de juiste (werkdruk 30 mbar)? Is er voldoende zuurstof in de ruimte waar het toestel gebruikt wordt? Dringend nakijken en verhelpen!
* Wanneer een huishoudtoestel een tijdje brandt en snel uitgaat, dan even naar het thermokoppel kijken: bevindt die zich in het puntje van de vlam? Is het thermokoppel ”te koud” of staat hij buiten het vlammetje dan het thermokoppel iets verbuigen. De kleur donkerrood geeft de langste levensduur.
* Sluit na het koken de afsluiter voor het toestel en voor het naar bed gaan de afsluiter op de fles. Het kost een beetje discipline maar geeft een stuk veiligheid terug.
* Kijk na het sluiten naar de druk die de manometer op het reduceer aangeeft. Een manometer mag alleen in de hogedruk zijde gemonteerd zijn. Kijk daarna even naar de sterren en controleer na circa 3 minuten de aanwijzing van de manometer. Hij mag ongeveer 5 mbar minder aangeven. Is de daling duidelijk waarneembaar dan wordt het tijd om de hele installatie op lekkage te onderzoeken.
- Let op met een manometer. De goedkopere versies bevatten plastic tandwieltjes die door de voortdurende vibraties aan boord “inslaan” waardoor het mogelijk is dat de manometer een voorkeursstand heeft en onbetrouwbaar is geworden. Daarom manometers altijd met enige argwaan

bekijken. Bij het openen van de gasfles altijd kijken naar de aanwijzing van de manometer. De wijzer moet goed reageren voor een betrouwbare aanwijzing.
- Het is niet in orde als de manometer ‘los’ in de leiding is opgenomen.

Af en toe
* Bij het vervangen van de gasfles kunt u gelijk de gasbun of kast even leeg maken van alles wat daar niet in hoort. Gooi er af en toe eens een puts water in om te controleren of het snel genoeg wegloopt. De opening hoort een doorlaat van circa 22 mm of groter te hebben en als er een afvoerleiding (slang of buis) is kan het snel vervuilen en daardoor verstopt raken.
* Controleer de gasslang op scheurtjes en of beschadigingen. Bij aanwezigheid van scheurtjes, barstjes, andere beschadigingen of zichtbare veroudering de slang vervangen.
* Bent u in het buitenland en de fles moet gevuld worden dan is het raadzaam om op een paar zaken te letten:
- Noteer het nummer van de fles. Dan kunt u controleren of u uw eigen fles weer terug krijgt.
- Weeg de fles nauwkeurig na ontvangst en controleer of de fles de juiste hoeveelheid gas bevat. Dit is niet bedoeld om te controleren of u te weinig gas ontvangt maar om te constateren dat er niet te veel gas in de fles zit. Het komt nog te veel voor dat er te veel gas in zit. We noemen dit 'overvuld'. Dit is zeer riskant omdat er dan te weinig ruimte is voor het gas om uit te zetten. De druk kan dan zo hoog worden dat de fles 'bolle' wangen krijgt. Het risico van breuk is dan aanwezig. Een ander gevaar is het afgeven van vloeibaar gas in plaats van damp. Dit is levensgevaarlijk en dat wil je niet mee maken! Het geeft enorme vlammen.
* Voor de montage de overgang van de fleskraan en de fleskraanopening en spindel afsoppen. Bij constatering van lekkage terug gaan naar de leverancier. Het komt voor dat nieuwe flessen al gedeeltelijk leeggelopen zijn door lekkage.
* Na de montage van het reduceer met een nieuw rubbertje (je doet het zelf ook niet twee keer met het zelfde rubbertje) is voor een butaan installatie zaak om te testen of er niet 'toevallig' LPG in de fles zit. De vlam zal dan verder van de brander afstaan dan normaal. Het is dan zaak om terug te gaan naar de leverancier van het gas.
* Sop na de montage van de gasfles in de schone bun het geheel van fles, reduceer, slang en schotdoorvoer af om te controleren op eventuele lekkage.

Jaarlijks
* Optische controle van het gehele gassysteem aan de hand van checklist 1 t/m 6.
* Controleer alle gasleidingen op beschadigingen, of zij nergens schuren tegen metalen delen, schotten of kasten, ... en of alle bevestigingen intact zijn. Zijn alle schotdoorvoeren nog dicht? Geen sporen van corrosie door condenswater?
* Voer minimaal eenmaal per jaar een lektest uit, ongeacht of de gastoevoer losgekoppeld is geweest of niet. Daarnaast voert u een lektest uit telkens wanneer de gastoevoer wordt aangesloten op het reduceer of wanneer een onderdeel van de gasinstallatie wordt losgekoppeld of vervangen.
Als veiligheidsmaatregel dient u eraan te denken een lektest



Manometer wijst 8 bar aan.



Na 5 minuten wijst de manometer nog 7,9 bar aan.
Een goede reden om eens op onderzoek uit te gaan en een en ander af te soppen.



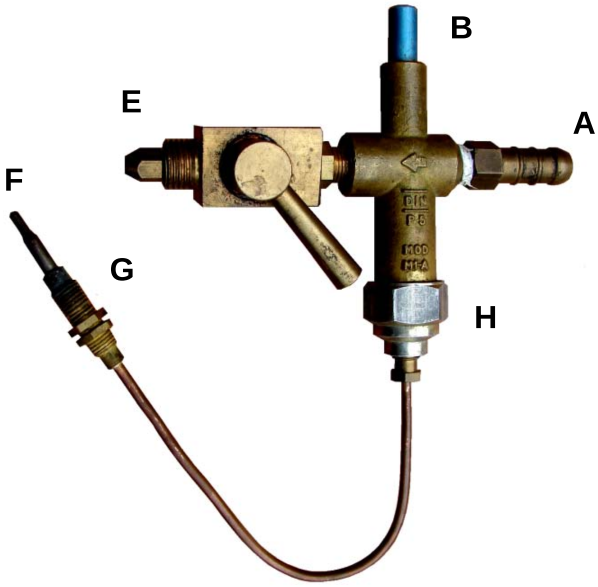
De oorzaak van de minieme lekkage was een ondichte koppeling onder het gasstel.

altijd uit te voeren met zo veel mogelijk ventilatie. Roken is niet zo'n goed idee tenzij u een spoedige hemelvaart wenst. Zorg ervoor dat er zich geen ontstekingsbronnen in de nabijheid bevinden. Gebruik geen vlam, zoals een brandende lucifer, voor het uitvoeren van een lektest.

Gebruik zeepsop.
- Zorg dat alle regelknoppen in de UIT-stand staan.
- Draai het gas open bij de gasfles.
- Breng de lektestvloeistof aan door deze op de verbindingen van het leidingen systeem te spuiten of te strijken. Als er gasbellen ontstaan in het zeepsop is dit een teken dat er een lek is.
- Dicht lekken door de losse verbinding aan te draaien of door het defecte onderdeel te vervangen door een door de fabrikant / leverancier aanbevolen reserveonderdeel.
- Draai de fleskraan weer volledig dicht.
Als u er niet in slaagt een lek te dichten: bel een erkende gasinstallateur.
Gebruik het gassysteem niet voor het lek hersteld is.

TESTEN DOOR DE GEBRUIKER

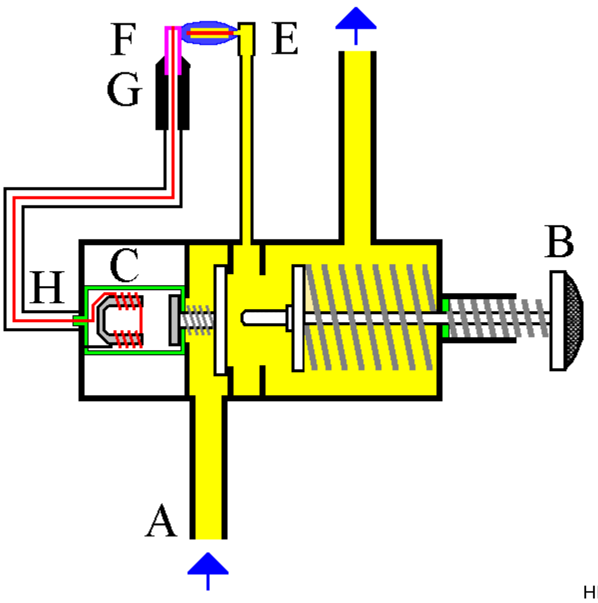
Testen thermische beveiliging



HB

Op alle gasapparatuur aan boord moet een thermische beveiliging aanwezig zijn. Door het indrukken van knop B wordt mechanisch een klep opengeduwd waardoor gas van A naar de sproeier E van de brander en/of de waakvlam kan stromen. Na aansteken van de brander of waakvlam wordt thermokoppel F warm. Er wordt een spanning opgewekt die het spoeltje C bekrachtigt waardoor het klepje open blijft. Als de brander of waakvlam uit gaat wordt het thermokoppel koud. De spanning daalt waardoor het magnetisme van magneetspoel C te klein wordt om het klepje vast te houden. Door de veer wordt het klepje weer dicht gedrukt. De gastoevoer stopt en er is weer een veilige situatie.
Om dit soepel te laten verlopen zijn er enige voorwaarden waaraan dit deel van de gasinstallatie moet voldoen:

* Drukknop B moet vrij kunnen bewegen en mag daarom niet vervuild zijn. Dit is te controleren door de knop in te drukken. Bij loslaten moet deze onmiddellijk terug komen. Het mechaniek heeft niet het eeuwige leven: de afdichting van de knop bevat vet wat door veroudering kan gaan lekken en dan wordt het tijd voor een nieuwe (circa 14 €).



HB

* Het thermokoppel is gemaakt van ijzer en constantaan, die bij F aan elkaar zijn gelast. Dit noemen we de warme las daar deze heet wordt. De koude las bevindt zich bij het messing busje G. Deze is zo gemaakt dat hij de warmte snel af kan voeren. Er gaan vanaf hier een koperdraad en een koperen buisje naar het contact H. Het thermokoppel is apart in een vlam te controleren met een mVolt meter.
De aanwijzing is de spanning die ontstaat in de warme las min de spanning in de koude las. De koude las geeft bij 20°C 1.02 mV, bij 30° 1.54 mV en bij 40°C 2.06 mV. De warme las geeft bij 200° 10.78 mV, bij 300° 16.33 mV, bij 400°C 21.85 mV en bij 500° 27.39 mV.


HB

Bij een afgegeven spanning kleiner dan 15 mV het thermokoppel vervangen. Dit kost tussen de 3 en 14 €. Meestal haalt het thermokoppel met gemak 20 à 30 mV, dit hangt onder andere af hoe het koppel in de (waak)vlam zit. Om corrosie tegen te gaan wordt er ook wel een RVS buisje om het koppel aangebracht. De levensduur van het koppel is niet onbeperkt, dit hangt af van de plaatsing in de vlam, de frequentie van het doven van de (waak)vlam en condens. Het koppel kan 1000°C meten maar dit is niet bevorderlijk voor de levensduur. Bij een maximum van 650°C heeft het koppel een goede standtijd. De levensduur kan variëren van enige weken tot wel 25 jaar.


HB

* Het magneetspoeltje C heeft een onderdeel dat kan vervuilen en wel het deel dat het gas af moet sluiten. Blijft er een kleine lekkage aanwezig dan is het mogelijk de moer bij H los te halen waardoor het magneetspoeltje (ook wel microspoel genoemd) er uitkomt en gecontroleerd kan worden op vervuiling en veroudering. Vervanging kost circa 8 €.

* Sproeier E kan vervuilen. Deze schoonmaken door een satéstokje of houten tandenstoker met het puntje er in rond te draaien. Doe dit voorzichtig en zo dat het niet afbreekt.

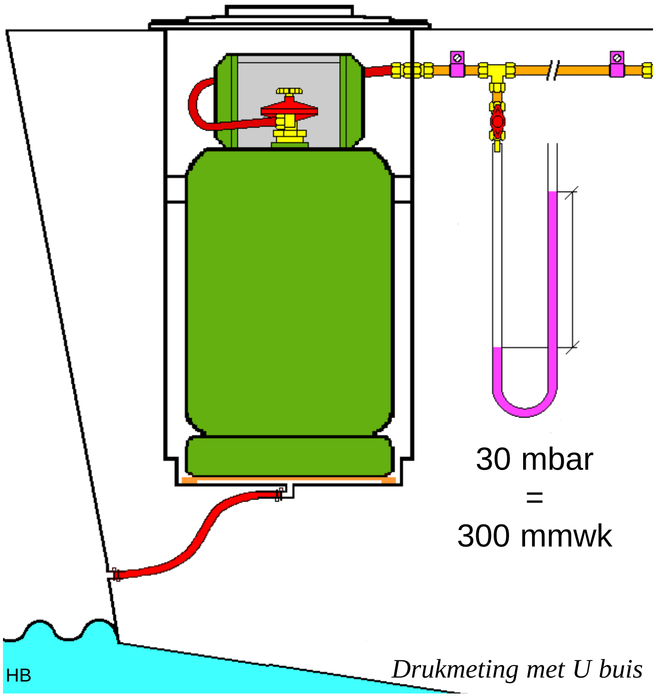
* Dit is ook een goede gelegenheid om het luchtkanaal schoon te maken. Spinnen willen er nog wel eens een webje in maken, waar vuil aan blijft hangen waardoor de brander te weinig zuurstof krijgt zodat de vlam nogal gelig kan worden.

Test gebruikstoestellen
* Is de brander schoon.
* Is de thermische beveiliging heel.
* Veert de drukknop goed terug.
* Probeer de brander aan te steken zonder op de knop te drukken. Dit is een test of de thermische beveiliging niet blijft hangen maar de gastoevoer goed afsluit.
* Steek de gebruiker aan door de drukknop in te drukken.
* Binnen 20 seconden moet de gebruiker branden.
Duurt het langer dan is of het spoeltje of het thermokoppel defect.
* Laat hem 3 minuten branden.
* Controleer de kleur van de vlam (niet geel maar mooi blauw). Bij een ietsje geel de sproeier en het luchtkanaal reinigen.
* Brandt de vlam niet te ver vanaf de uitstroom openingen. Dit gebeurt als de gasdruk te hoog is (verkeerde of defecte drukregelaar). Bij twijfel een specialist inschakelen.
* Sluit de toestelafsluiter en kijk op de secondewijzer.
* Tussen 20 en 60 seconden moet er een klik te horen zijn. Duurt het korter dan geeft het thermokoppel te weinig spanning. Duurt het langer of is er geen klik dan blijft het klepje hangen. In beide gevallen een specialist inschakelen.

TESTEN MET GASDRUKMETING

Het is handig om de gasdruk na het reduceer te kunnen meten. Bij sommige installaties is hier een aansluitnippel met afsluitschroefje voor. Helaas ontbreekt deze bij de meeste gasinstallaties. Zijn er twijfels over de gasdruk dan een tussenstukje (testset) maken om een bij nauwkeurige manometer aan te kunnen sluiten. Dit kan een U buis, een conventionele klasse 1 manometer of een elektronische drukmeter zijn. Bij het monteren en het wegnemen met zeepsop testen op lekkage!

Borrelpot
Als er een borrelpot is gemonteerd in het systeem, moet het goed vast gezet zijn in de lage druk kant van het systeem en in de gasbun of gaskist en regelmatig getest worden op gasdichtheid.



Drukmeting met U buis

Lektest leidingen
* Alle ventilatie mogelijkheden open?
* Alle open vlammen uit?
* Geen elektrische schakelaars bedienen tijdens de testprocedure.
* Zet alle toestel afsluiters open.
* Lees de manometer af staat de wijzer goed op nul?
* Zet circa 3 minuten gas op het systeem en kijk of de drukmeter goed reageert.
* Lees de manometer af (30 of 50 mPa = mmwk = mbar).
* Sluit de gasfles(sen) en laat het gas in de leidingen circa 5 minuten op temperatuur komen.
* Lees de manometer af.
* Wacht nog 5 minuten en lees de manometer af
* De gasdruk mag maximaal 5 mbar dalen per minuut.

Daalt de gasdruk bijna niet dan is er geen lekkage en alle thermische beveiligingen zijn dicht.

Daalt de gasdruk meer dan 5 mbar (50 mmwk) per minuut:
* Sluit alle afsluiters bij de toestellen.
* Zet circa 3 minuten gas op het systeem.
* Sluit de gasfles(sen).
* Lees de manometer af.
* De gasdruk mag maximaal 5 mbar dalen per 3 minuten.
Daalt nu de gasdruk minder dan per gebruiker of sectie de toestelkraan openen tot de lekkage zich weer voordoet.
De dader is nu gelokaliseerd en een specialist kan ingeschakeld worden.
Blijft de gasdruk met gesloten toestelafsluiters dalen dan is er een probleem met de leidingen en/of het reduceer.
Ook hier een specialist inschakelen.

VLOEIBAAR GASINSTALLATIE

Heeft U al stickers aangebracht?.

Gas aan boord 8

Deel 8: METEN IS WETEN?

Henk Bos

Inleiding

Het beoordelen van een gasinstallatie op kwaliteit, deugdelijkheid en het voldoen aan de richtlijn 94/25/EG (NEN EN 10239); EU richtlijn 2006/87/EG of ROSR hoofdstuk 14 is moeilijk en vereist van de beoordelaar een open instelling. Uit ervaring weet ik dat het een moeilijke taak is om een schipper er van te overtuigen dat er nog noodzakelijke verbeter punten zijn en is er tact nodig om dit tot een goed einde te brengen.

Met behulp van meetinstrumenten kunnen we meetgegevens verzamelen. De vraag is echter of alle meetgegevens wel noodzakelijk zijn. Er zijn ontzettend veel meetinstrumenten die u als expert aan boord van pleziervaartuigen gebruikt kunen worden. Een gedeelte van die instrumenten wordt in dit verhaal beschreven. Stel u altijd de vraag: wat wil ik weten? En hoe kan ik dat bereiken?

Maar vooral: zet uw meetgegevens in perspectief. Zo is het bij een deugdelijkheidstest de bedoeling te testen of de gasleiding mechanisch voldoende sterk is niet barst of uit elkaar schuiven van koppelingen. Een testdruk van 1,1 bar test evengoed als een testdruk van 1 bar. Veel hangt af van de omgang met het meetinstrument. Als u het instrument juist gebruikt en de gegevens juist interpreteert heeft u er veel aan. Losse meetwaarden hebben geen betekenis. Zonder meetwaarden heeft u echter helemaal geen grond om iets te zeggen over de gasinstallatie in het schip. De meetwaarden vormen de basis.

BEGRIPPEN

Expert

Onder een expert wordt wordt in dit verhaal verstaan de beoordelaar van het gassysteem. Dit kan zijn een specialist, een Hiswa gecertificeerde expert of een Gasinstallateur Rijn- en Binnenvaart.

Meetinstrumenten voor het opsporen van fouten en de service van gasinstallaties moeten aan bepaalde eisen voldoen met het oog op betrouwbaarheid. Een aantal van deze eisen kunnen uitgedrukt worden met behulp van de volgende begrippen:

De **onzekerheid** is een parameter die de spreiding weergeeft van meetwaarden die redelijkerwijze aan een gemeten grootheid kan worden toegekend. Het meetresultaat wordt uitgedrukt in een waarde plus of min een onzekerheid. In feite is de onzekerheid een eigenschap die wordt toegekend aan het meetresultaat. Voor een bepaald meetinstrument zal een onzekerheid van bv. 2% van de meetwaarde nauwkeuriger zijn dan een onzekerheid van 2% FS (Full Scale).

De **reproduceerbaarheid** van een meetinstrument is een uitdrukking voor het vermogen van het instrument om herhaalde malen dezelfde constante meetwaarde aan te geven. Reproduceerbaarheid wordt aangegeven in %.
Wel is het van belang dat een meetwaarde reproduceerbaar is. Dat wil zeggen dat als een andere expert dezelfde meting zou uitvoeren op dezelfde plaats onder dezelfde omstandigheden maar met zijn eigen meetinstrument u een vergelijkbare uitkomst moet hebben. Het kan niet zo zijn dat de ene expert een werkdruk meet van 30 mbar en de ander een werkdruk van 50 mbar. Noteer dus goed wat u waar heeft gemeten. Vermeld de meetwaarden op de werkbladen en nog beter maak er een foto van.

Relativiteit

Een meetwaarde staat altijd in verhouding tot andere waarden.
Zo is een dikte van 3 mm voor een roeiboot van 4 meter normaal, maar vrij dun voor een motorschip van 40 meter. Is het van belang om te weten dat een staalplaat 3,1 of 3,108 mm dik is? Is dat nog steeds van belang als u weet dat 10 cm vanaf de meetplaats de staalplaat 3,5 of 2,8 mm dik is? Een meetwaarde is altijd tijd en plaats gebonden. Bovendien kunnen de omstandigheden mee spelen. Wanneer de omgevingstemperatuur -10°C is kunt u een andere waarde vinden dan wanneer de omgevingstemperatuur 25°C is. Toch zult u niet altijd kunnen wachten op een moment dat de ‘meetomstandigheden’ voor de meting het gunstigste zijn. Daar heeft u gewoon de tijd niet voor. In dit kader is het noodzakelijk om alle meetwaarden te relativeren.

Stabiliteit op lange termijn is een uitdrukking voor hoeveel de absolute nauwkeurigheid bijv. per jaar verandert. Stabiliteit op lange termijn kan in % per jaar aangegeven worden.

De **temperatuurstabiliteit** van een instrument geeft aan hoeveel de absolute nauwkeurigheid van een instrument zich wijzigt per °C temperatuurwijziging waaraan het instrument blootgesteld wordt. De temperatuurstabiliteit wordt aangegeven in % per °C.

Elektronische meetinstrumenten kunnen gevoelig zijn voor **vocht**. Sommige kunnen door condensatie beschadigd worden als zij gebruikt worden vlak nadat zij van een koude naar een warme omgeving verplaatst worden. Gebruik zo’n instrument nooit voordat het dezelfde temperatuur heeft als de omgeving.

De **afleesnauwkeurigheid** van een meetinstrument is de kleinste eenheid die op het instrument afgelezen kan worden. Een digitale thermometer die bijv. 0.1°C aangeeft, heeft een afleesnauwkeurigheid van 0.1°C. De afleesnauwkeurigheid zegt niets over de nauwkeurigheid van een instrument. Zelfs al is de afleesnauwkeurigheid 0.1°C dan kan de nauwkeurigheid bv. best 2°C zijn. Het is dan ook noodzakelijk een onderscheid te maken tussen deze twee begrippen.

Aanwijzing	Voordelen	Nadelen
Analoog (wijzer)	- verandering van de meetwaarde snel en ondubbelzinnig vast te stellen (trendherkenning)	- geringe aanwijsnauwkeurigheid - gering oplossend vermogen - meetresultaten niet op te slaan - omschakeling van het bereik ten dele vereist - afleesfout mogelijk (parallaxfout, verkeerd meetbereik)
Digitaal (scherm)	- grote nauwkeurigheid van de aanwijzing - groot oplossend vermogen (lineair) - omschakeling bereik automatisch - vasthouden van meetwaarden - betrouwbaar en nauwkeurig aflezen mogelijk	- trendherkenning minder duidelijk

Een meetinstrument kan de meetwaarden aangeven:
* op een scherm met daarop een schaalverdeling met een aanwijsnaald (analoog)
* op een scherm met een aantal cijfers en eventueel met een komma (digitaal)

Het aflezen van een meetwaarde kan problemen opleveren als de meetwaarde wisselt in tijd. Neemt u het gemiddelde van een aantal meetwaarden? Neemt u de laagste van de meetwaarden? Kunt u het goed aflezen of heeft u een (lees)bril nodig? Leest u recht boven het instrument af of schuin van opzij (parallaxfout)? Slaat het instrument de gevonden meetwaarden op zodat u ze achteraf kunt bekijken of moet u ze zelf noteren?

De **nauwkeurigheid** van het instrument is afhankelijk van de nauwkeurigheid van de opnemer (sensor). Deze nauwkeurigheid wordt vervolgens verwerkt door het instrument en vertaald in een aflezing op een scherm. Als u een meetinstrument voorziet van een ander afleesscherm is het instrument zelf daarvan niet nauwkeuriger geworden. De gemakkelijkheid om het afleesscherm af te lezen is afhankelijk van de wijze van weergeven. Een getal is een getal. Als u echter een naald op een schaalverdeling moet interpreteren, wordt het een interpretatie. De nauwkeurigheid van de aflezing is dan afhankelijk van de nauwkeurigheid van de schaal. Bovendien is het dan van belang om recht boven (haaks op) de schaalverdeling af te lezen en niet schuin ten opzichte van de schaal. De eindnauwkeurigheid van een meetinstrument is totale nauwkeurigheid van de sensor, het verwerkingsproces in het instrument en de nauwkeurigheid van de aflezing. Als de sensor niet nauwkeurig is, kunt u er wel een digitaal scherm met 6 cijfers achter de komma aan koppelen maar daar wordt de meting niet nauwkeuriger van. Bovendien is het van belang of uw meting zich wel binnen het meetbereik van het instrument bevindt. Een meting die buiten het meetbereik valt, is vaak wel af te lezen, maar altijd onnauwkeurig. Ken de nauwkeurigheid en het bereik van uw meetinstrumenten.

Achter de komma
Hoeveel cijfers achter de komma noodzakelijk zijn is afhankelijk van het soort meting en de waarde van de meting. Bij het getal 3,457 zijn de 3 cijfers achter de komma van een groter belang dan bij het getal 3003,457. Wat is het percentage ten opzichte van de meetwaarde? 10% is veel belangrijker dan 0,001%.

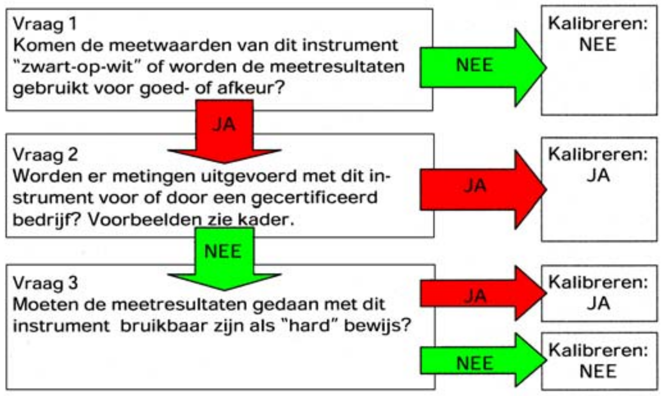
Klasse
Manometers met een diameter van 40, 50, 63, 80, 100 en 160 mm zijn verkrijgbaar in de klasse van 0,6; 1,0; 1,6; 2,5 en 4,0. Een beetje vrij vertaald heeft een manometer klasse 1 een nauwkeurigheid van 1% van einde schaal. In de klasse 0,6 zijn manometers verkrijgbaar met een diameter van 150 en 160 mm en worden voor kalibratie gebruikt. Naargelang de klasse worden de volgende foutgrenzen, uitgedrukt in % van de maximale drukwaarde beschouwd:

Klasse	Foutgrens bij het ijken	Foutgrens in gebruik
0,6	+/- 0,5 %	+/- 0,6 %
1	+/- 0,8 %	+/- 1 %
1,6	+/- 1,3 %	+/- 1,6 %
2,5	+/- 2 %	+/- 2,5 %

Klopt de gemeten waarde?
Hoe bewijst u dat de gevonden meetwaarde ook daadwerkelijk klopt? Zo heb ik bijvoorbeeld een meet trappetje met geijkte dikten voor mijn diktemeter.

Voordat we dikte gaan meten aan een schip kunnen we zo laten zien dat de meetwaarde die het instrument aangeeft ook de juiste waarde is. De vergelijking (in dit geval het meet trappetje) kan gemakkelijk met een schuifmaat worden opgemeten. Dit geeft extra zekerheid aan de opdrachtgever. Bovendien bewijst u daarmee aan uzelf dat het instrument nog naar behoren functioneert. Er kan immers van alles wijzigen als u een instrument lange tijd gebruikt en meeneemt van ‘hot naar haar’ onder niet altijd even gunstige omstandigheden (vocht, trillingen e.d.). Bij met name elektronische instrumenten kan de aanwijzing langzaam gaan verlopen naar onjuiste waarden. Controleer altijd als het instrument een flinke impact (bijv. een val op een betonnen vloer) heeft gehad. Wees zeker voor uzelf en voor de opdrachtgever.

Kalibreren niet altijd noodzakelijk
Om te bepalen of een meetinstrument gekalibreerd moet zijn, dienen de volgende vragen te worden beantwoord:



Als kalibratie noodzakelijk is, dan is het gebruikelijk om, na een eerste kalibratiecertificatie (= beginsituatie) een herkalibratieperiode van 1 jaar aan te houden. In sommige gevallen is zelfs een periode van 2 à 3 jaar mogelijk bij meters, waarvan in de loop van jaren is bewezen dat ze uitzonderlijk stabiel zijn.

Kalibreren en de nauwkeurigheid van meetwaarden
De af te lezen waarde of andere bovengenoemde eigenschappen kunnen bij gewone meetinstrumenten in de loop der tijd veranderen. Bijna alle instrumenten moeten daarom regelmatig gecontroleerd en zo nodig afgesteld worden.
Bij kalibratie wordt een aantal meetwaarden van het instrument vergeleken met de (inter)nationale standaard. Het vaststellen van de afwijkingen kan gebeuren middels een directe vergelijking met de (inter)nationale standaard, maar mag ook middels een reeks van vergelijkingen met afgeleide standaarden. Indien er een keten bestaat tussen de kalibratie van uw meetinstrumenten en de (inter)nationale standaard heet de kalibratie van uw meetinstrument herleidbaar naar de (inter)nationale standaard. De afwijking wordt vermeld op het kalibratiecertificaat, zodat u precies weet hoe de afgelezen meetwaarde op het instrument zich verhoudt tot de werkelijke waarde.
De eerste handeling, die indien mogelijk, wordt verricht is de **voorkalibratie**. Hier wordt de afwijking van het meetinstrument vastgesteld, waarmee de voorgaande periode vanaf de laatste kalibratie wordt afgesloten.



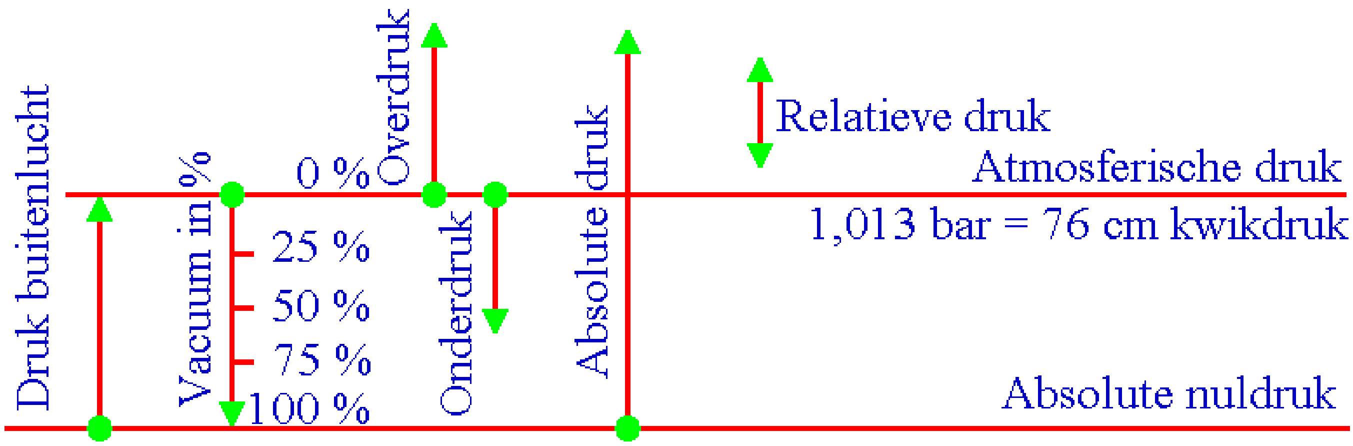
Er wordt vastgesteld of de afwijking toelaatbaar is (**ijken**). Als het instrument binnen de specificaties presteert, mag er van uit worden gegaan dat dit gedurende de gehele voorgaande periode het geval is geweest. Mocht bij de voorkalibratie blijken dat de afwijkingen groter zijn dan in de specificaties staat aangegeven, dan dient het toestel **gejusteerd** te worden. U dient er dan tevens rekening mee te houden dat de geconstateerde afwijking van de toepassing is op de metingen, die u toen met dit toestel hebt uitgevoerd. Justeren betekent dat het instrument wordt bijgeregeld, zodat het zo accuraat mogelijk en binnen de gestelde specificaties meet.

IJking
Behoudens andersluidende aanduiding op de tekening, zal de ijking gebeuren onder de max. schaal drukwaarde met een manometer waarvan de toegelaten ijkfout kleiner is dan ¼ van de toegelaten ijkfout van de te ijken manometer.

Nulpuntscorrectie
Bij enkele meetinstrumenten kunt u zelf de aanwijzing van het instrument wijzigen. Bijv. door de nul-waarde te wijzigen (bijv. een weegschaal). Vaak zal een instrument echter bij een onjuiste aanwijzing terug moeten naar de leverancier.
Een verantwoorde controle en ijking van meetinstrumenten kan alleen uitgevoerd worden bij goedgekeurde meetinstituten (o.a. Nederlands Meetinstituut).

Certificaten
Als u echt zekerheid wilt hebben is een controle-certificaat van een kalibrerings-instantie van belang. Deze certificaten hebben echter een beperkte houdbaarheid (in tijd: meestal 1 jaar). Bedenk wel of dit zinvol is. Doe een kosten-baten analyse. Is een meting indicatief, dan is een certificaat niet altijd zinvol.
Als op basis van een meting (selectief) een uitspraak gedaan kan worden die tot goedkeuring of afkeuring leidt, dan is een geldig certificaat een must. Zo kunt u het risico van bedrijfsaansprakelijkheid tot een minimum reduceren en toont u de kwaliteit van het instrument aan.

Vereiste gegevens op het kalibratiecertificaat



Alle kalibratie gegevens worden vermeld op een kalibratie certificaat. Omdat naast kalibratiegegevens ook nog andere gegevens worden vermeld, vindt u hieronder de 12 punten die in een certificaat moeten zijn opgenomen.
* Het woord certificaat
* Geschikte taal (Nederlands, Engels, Duits)
* De naam van de kalibrerende instantie
* De naam van de klant
* Kalibratie datum
* Aantal pagina's waaruit het certificaat bestaat
* Naam, paraaf en handtekening van de opsteller
* Identificatie van het gekalibreerde meetinstrumenten (soort, meetbereik, fabricaat, type en serienummer)
* Identificatie van het referentie meetinstrument (soort, fabricaat en een verklaring van herleidbaarheid naar internationale standaarden)
* De onzekerheid van het gebruikte referentie meetinstrument
* Indien van belang, de omgevingscondities waaronder is gekalibreerd (bijv. omgevingstemperatuur, luchtvochtigheid, etc)
* Kalibratie resultaten

Goor GASTEC, KEMA en Kiwa worden van iedere (kalibratie-) instantie certificaten geaccepteerd, welke voldoen aan bovenstaande twaalf punten.

Totale meetnauwkeurigheid

Mocht u twijfelen aan uw eigen meetvaardigheden, dan is het niet onverstandig om samen met iemand anders eens aan hetzelfde onderwerp te gaan meten. Hoe komt het dat er verschillen zijn? Ligt het aan uw meetinstrument, aan uw vaardigheden of aan uw aflezing? Vaak is het omgaan met het meetinstrument de bron van verschillen. En daar kunt u wat aan doen!

HET METEN VAN DRUK

Het begrip druk wordt veel gebruikt. In bovenstaande tekening staan de verschillende begrippen in verband met druk genoemd. In gassystemen meten we overdruk. Het symbool ervoor is p. De eenheid is pascal, het symbool voor de eenheid van druk is Pa. 1 Pa = 1 Newton per vierkante meter = 1 N/m². Bij het meten van gasdruk gebruiken we de eenheid mbar uit historische gronden. 1 Pa = 0,01 mbar.

Druk meetinstrumenten

Er zijn 3 meetprincipes te onderscheiden:
1. Elastische vervorming. Hieronder vallen o.a. de Bourdonbuis manometer, de membraam manometer en de balg manometer.
2. De zwaartekracht. Hieronder vallen de U buis manometer, de J buis manometer en de scheve J buis manometer.
3. Elektrisch. Hieronder vallen de manometers met een rekstrook, piezo-resistieve, capacitieve en keramisch-capacitieve opnemers.

KIEZEN VAN EEN TESTSET

Het kiezen van een testset om alle testen uit te kunnen voeren volgens NEN ISO EN 10239 is een probleem daar de bestaande sets uitgelegd zijn voor het testen van een waterleiding of aardgassystemen. Het vergt enig improvisatietalent en er dient het een en ander zelf gemaakt en/of samengesteld worden.

Over het algemeen hebben mechanische meetinstrumenten hun grootste nauwkeurigheid op ½ tot ¾ van de maximum schaalverdeling.

Er zijn 5 meetbereiken te onderscheiden:

Meetbereik 30 à 40 bar. Klasse 2,5 bij voorkeur met hydraulische pers (water).
* Sterktebeproeving op 20 bar. Middeldrukleidingen (waar een hogere gasdruk op staat dan de werkdruk van de gebruikers) volgens EU richtlijn 82-714-EEG 14.14.01

Meetbereik 5 bar. Klasse 2,5 met fietspomp
* Luchtdichtheid op 3,5 bar. Volgens EU richtlijn 82-714-EEG 14.14.02

Meetbereik 1,5 à 2 bar. Klasse 2,5 met fietspomp.
* Luchtdichtheid op 1 bar. Volgens EU richtlijn 82-714-EEG
* Deugdelijkheidstest op 1 bar. Volgens NEN EN 10239

Meetbereik 250 mbar. Klasse 1,6 met balgpomp.
* Dichtheidstest op 100 à 150 mbar. Volgens NEN EN 10239
* Afblaas reduceer (2x de werkdruk en maximaal 150 mbar)

Meetbereik 100 mbar Klasse 1,6 met balgpomp.

* Werking drukregelaar met behulp van gasverbruiktoestel
Volgens NEN EN 10239
- bij 30 mbar systeem:
  werkdruk min. 25 mbar en max. 35 mbar.
  sluitdruk maximaal 40 mbar.
- bij 50 mbar systeem:
  werkdruk min. 42,5 mbar max. 57,5 mbar.
  sluitdruk maximaal 62,5 mbar.
- Maximale daling gasdruk van 2,5 mbar wanneer alle gebruikers tegelijk branden.

We kunnen met 4 bourdon manometers volstaan of een of meer elektronische drukmeter(s) met meerdere meetbereiken of sensoren hiervoor met een verschillend meetbereik.

IN DE HANDEL VERKRIJGBAAR
(Niet alle aangeschreven firma's hebben gereageerd.)

GOK - InnoNautic testingkits



* <u>Lek testset DP</u> bestaat uit een pomp met manometer waarmee vloeibaar gasinstallaties in voertuigen en schepen getest kunnen worden tot maximaal 150 mbar.
GOK artikelnummer 54100-00 verkrijgbaar bij Innonautic onder nummer 10260. De pomp is voorzien van een ventiel en een veiligheids reduceer die afblaast bij 150 mbar zodat gasblokken geen gevaar lopen. Wordt geleverd met een slang W40, ¼" links voor 8 mm pijp.


RP

* <u>Regelaartestset</u> RP met manometer voor het testen van reduceren van 30 of 50 mbar. Gemonteerd en voorzien van een veiligheids reduceer in een plastic box.
GOK artikelnummer 54110-00.

Euro-index Blauwelijn



* Digitale drukmeter S2401-20A. 2 meetbereiken 0-199,9 mbar en 200-2000 mbar. Resolutie 0,1 mbar en 1 mbar. Maximale overdruk 4000 mbar. Automatische bereikinstelling, nulstelling met 1 toets en temperatuurscompensatie. Bestelnummer 069528
* Beschermholster bestelnummer 069425
* Perspomp bestelnummer 062037
* Blaasbalg bestelnummer 960100
* Drukadapter bestelnummer 069634
* Insteeknippel bestelnummer 974007
* Slangenset met vitryl en nylon slangen bestelnummer 069639
* Draagkoffer bestelnummer 069066

Imbema van Vugt B.V. Hilversum / Breda





* Digitale drukmeter DM2000 meetbereik tot 2000 mbar (2 bar) nauwkeurigheid >2 mbar <3 % mw. <2 mbar 0.06 mbar. Resolutie >125 mbar 0,1 mbar. <125 mbar 0,01 mbar. 4 mm aansluitnippels. Bestelnummer 4735310
* Afperspomp voor DM/DC 2000 bestelnummer 4701450
* Mechanische afpersset 160 mbar in kist met alle benodigde onderdelen. Bestelnummer 4705960
* Mechanische afpersset 160 mbar / 1,6 bar in houten kist met alle benodigde onderdelen. Bestelnummer 4705970
* Knijpbalg inclusief kraan bestelnummer ?
* Rothenberger waterperspomp RP30 0-30 bar bestelnummer 4048265 voor de sterktebeproeving op 20 bar.

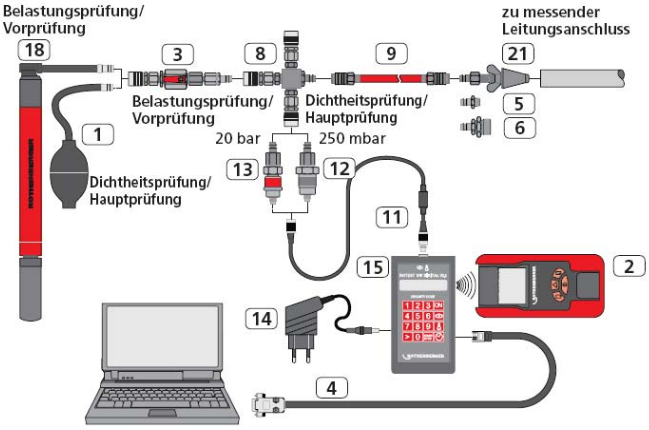


InnoNautic: http://www.veiliggasaanboord.nl/ Imbema Van Vugt: http://www.vugt.nl/
Euro-Index: http://www.euro-index.nl/productinformatie/Catalogi/BLAUWE%20LIJN_CATALOGUS_TOTAAL.pdf

* Rothenberger test J buis ROTEST GW 150_4 bestaat uit een reservoir waarop een manometer aangesloten kan worden voor de luchtdichtheid meting op 1 bar.
De werking van de regelaar kan beproefd worden met de opsteekbare buizen (3x).

Rothenberg heeft een compleetsysteem om geborgde elektronische metingen te doen middels sensoren.





Rothenberger Rotest GW DIGITAL V2 systeem

Greisinger GDH 200 - 13 (Conrad bestelnr.: 121552 8A)
Digitale manometer met automatische omschakeling tussen 0.0 - 199.9 resp. 200 - 1999 mbar (hPa)
Kleine solide druk-handmeter met messing slangaansluitingen (4 mm binnen-ø) voor meting van over-/onderdruk en drukverschillen tot 2000 mbar.
De uitstekende nulpuntstabiliteit en twee meetbereiken zorgen met behulp van de automatische meetbereikomschakeling altijd voor optimale metingen.



Handpompen
Er zijn zeer veel pompjes bruikbaar om een gassysteem te testen. Zijn o.a. te vinden door te googelen op afperspomp of kalibratiepomp.

Lowcost kalibratiepomp tot 6 bar zie:
http://www.ippn.nl/html/testsets2.html





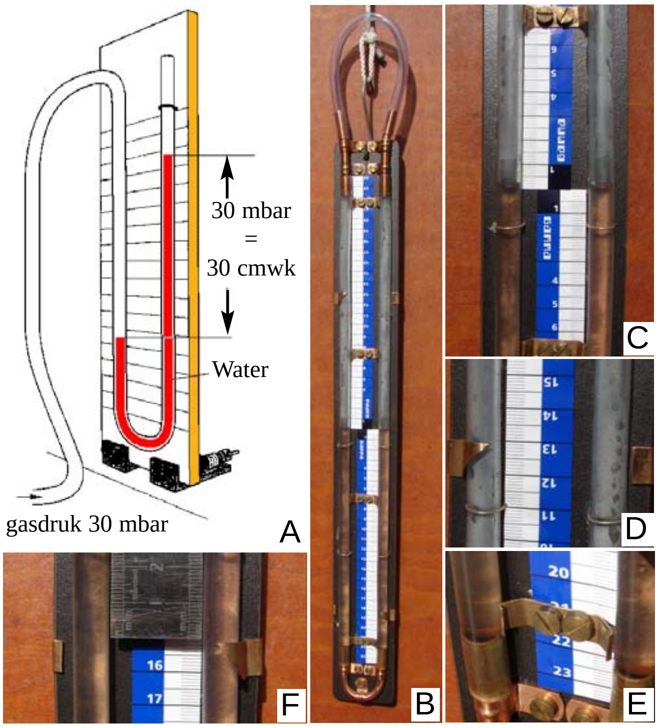


Een watermanometer in gebruik bij Sailing Expertise.
Links: Wassermanometer FESA 13

Beide instrumenten zijn voorzien van een manometer met een meetbereik van 1,5 bar en dus ook geschikt voor de lucht dichtheidsproef van 1 bar.

ZELFBOUW VAN EEN TESTSET

Vloeistofmanometer



Afbeelding A toont het idee, een plastic slang op een plankje vastgezet. Daar 1 mbar = 1.019 centimeter water [cmwk] bij 4°C is zal 30 mbar overeenkomen met ~30.591cm waterkolom.
Na even rondgeneusd te hebben in de werkplaats werd er een stukje Trespa gevonden waar een achterkant uit kon van 54 x 6 cm. Uit de koperbak kwam een stukje koperleiding 6-8 mm nog uit de tijd van de oliekachel.
Dit is uitgegloeid boven het gasstel tot de vlam groen werd en daarna in koud water gedompeld. Het koper is nu zo zacht dat het om een staaf van 30 mm gebogen kan worden. We hebben nu een U bocht voor de onderkant. Met een pijpenrager is de oxide zoveel mogelijk verwijderd.
In het Trespa is met een 12 mm bolle bovenfrees 2 geultjes aangebracht waar de PVC slang 8-11 mm in past.

De bocht vastzetten op het Trespa met koperen beugeltjes (met 1 oor eraf geknipt) voor 8 mm pijp zodat hij niet kan verschuiven. Klem een latje 25 x 10 mm op de juiste afstand van het geultje en met een lijmpistool wordt de slang keurig recht vastgelijmd. Om er voor te zorgen dat het niet los gaat is de slang met verzilverd koperdraad via gaatjes door de Trespa heen nog een keer vastgezet (Zie afb C). Aan de bovenkant worden 2 koperen buisjes met elk 2 beugeltjes aangebracht om de meetslang te kunnen bevestigen. Ook hier 1 oor van de beugeltjes afknippen. Om te zorgen dat de pijpjes niet kunnen verdraaien tijdens het loshalen zijn de beugeltjes met een bolletje tin vastgesoldeerd aan het pijpje. Hiervoor de beugeltjes iets te klein buigen zodat ze strak op de pijp zitten. Even goed richten en het geheel in de gasvlam houden zodat het tinsoldeer de mogelijkheid krijgt om uit te vloeien. Daarna de beugeltjes op het Trespa vastzetten met schroefjes M4.
De schaal verdeling is gemaakt van 2 vastgelijmde meetstrookjes van de Gamma. Zie afb. C.
Het water in de buis is als volgt geprepareerd: Neem een theeglas water. Doe hier een zo klein mogelijk drupje afwas in. De kleur komt van 2 druppels rode voedingskleurstof.
De U buis vullen met een pipet. Van een stukje fosforbrons zijn klemmende wijzers gemaakt om de beginstand vast te kunnen onthouden. Zie afb. D.
Als een extra zijn van hetzelfde materiaal zijn kleine beugeltjes gemaakt. Zie afb. E. Ze passen klemmend om een liniaal van 50 cm. De te gemeten druk is zo eenvoudig af te lezen door de onderkant van de liniaal te schuiven naar het onderste niveau. Aan de bovenkant is dan de druk af te lezen in cm waterkolom. Zie afb. F.
Meestal wordt 1 mbar gelijkgesteld met 1 cm waterkolom zodat we op 0,1 bar nauwkeurig af kunnen lezen.
Voor de nauwkeurigen onder ons 1 cmwk = 0,981 mbar.
Het rare getal zit hem in de zwaartekracht.
De kosten van deze manometer bedroegen 5 Euro voor de 7 beugeltjes.
We kunnen nu de werking van de drukregelaar met behulp van een gasverbruiktoestel volgens NEN EN 10239 testen.

- bij 30 mbar (30,591cmwk) systeem:
  werkdruk min. 25 mbar (25,493cm) en max. 35 mbar (35,69 cm).
  sluitdruk maximaal 40 mbar (40,789 cm).
- bij 50 mbar (50,986 cm) systeem:
  werkdruk min. 42,5 mbar (43,338 cm) max. 57,5 mbar (48,437 cm).
  sluitdruk maximaal 62,5 mbar (63,732 cm).
- Maximale daling gasdruk van 2,5 mbar (2,549 cm) wanneer alle gebruikers tegelijk branden.

Voor 50 mbar gasdruk moet de U buis manometer 20 cm langer zijn. Voor conversie zie:
http://www.sensorsone.co.uk/pressure-units-conversion.html

1/4” linkse draad



Een kleine aansluitset
Op de meeste kleine pleziervaartuigen treffen we links onder staande situatie aan. Om het reduceer goed te kunnen testen is het handig om een T stuk aan te brengen tussen het reduceer en de slang. De slang en het reduceer zijn beide voorzien van 1/4 inch linkse gasdraad. Het T stuk heeft aan de rechterkant een wartel met deze draad en aan de linker kant een nippel met deze draad.





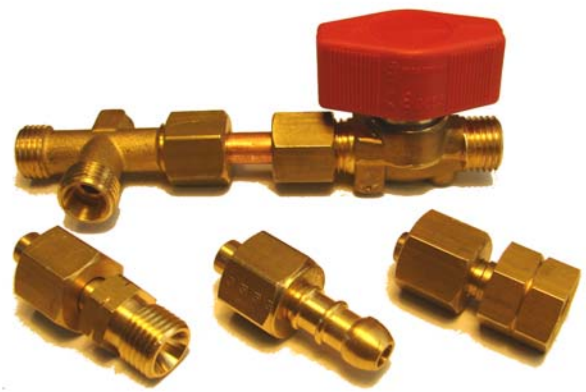
De linker nippel 1/4”-1/4”L is kant en klaar te koop in de gereedschapshandel en wordt gebruikt o.a. bij een snijbrander.
De rechterwartel is een 1/4” stop waar een gaatje van 8 mm in is geboord. De wartel is een 1/4” slangaansluiting die met zilver in de stop is gesoldeerd.
Met een slang met aangeperste wartel en nippel kan dit hulpstuk tussen de slang en het reduceer gemonteerd worden. In het T stuk zit een Ermeto snijring koppeling waar het meetinstrument op wordt aangesloten.



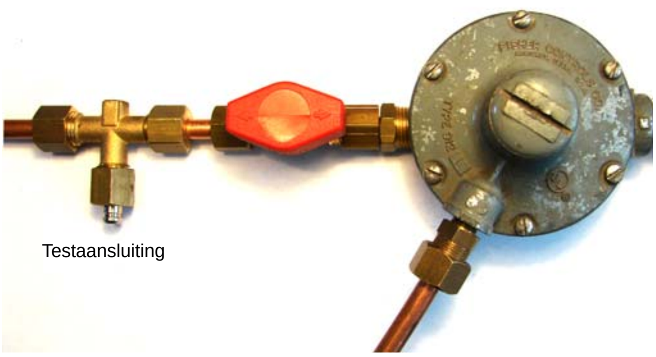
De aansluitset in gebruik

Een universele aansluitset



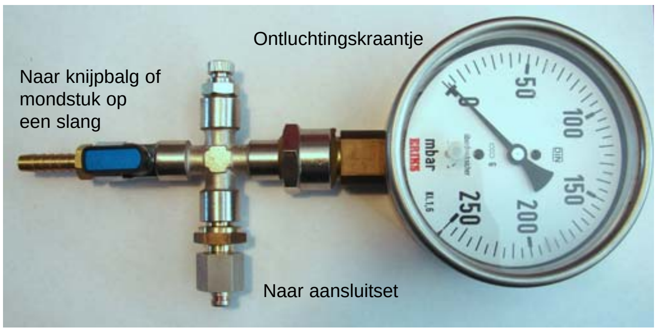


Door het gebruik van standaard Ermeto 8 mm koppelingen zijn er veel verloopjes mogelijk. Het rechter verloop naar linkse draad is gemaakt door een slangtule af te draaien naar 8 mm en daar een moer met snijring op te zetten. Door zo veel mogelijk standaard gasslangen te gebruiken hoeven we niet met slangklemmen te werken.



Bij een groot pleziervaartuig zit het reduceer op de wand waarna er een hoofdkraan komt. Hieronder zit een T stuk met een afgedopte aansluiting wat gebruikt kan worden om de meetapparatuur aan te sluiten.

Testmanometer voor de dichtheid en reduceerafblaas
Meetbereik 250 mbar. Klasse 1,6 met balgpomp.
* Dichtheidstest op 100 à 150 mbar. Volgens NEN EN 10239
* Afblaas reduceer (2x de werkdruk en maximaal 150 mbar)



De opbouw van deze mechanische testmanometer spreekt voor zich zelf. Kan via een standaard gasslang met 2 maal 1/4” aansluiting. Via de aansluiting bij het kogelkraantje kan er druk op het systeem gezet worden en nauwkeurig afgesteld worden met het ontluchtings kraantje.
De vereiste druk kan met een knijpbalg of desgewenst via blazen bereikt worden. Bij blazen tijdig het blauwe kraantje sluiten.

Testmanometer voor de luchtdichtheidstest
* Luchtdichtheid op 1 bar.
  Volgens EU richtlijn 82-714-EEG
* Deugdelijkheidstest op 1 bar. Volgens NEN EN 10239



Dit gedeelte is opgebouwd rond een acetyleen manometer en een vrachtwagen ventiel. Het vrachtwagen ventiel is 8 mm zodat er een snijring op past. Een tubeless ventiel kan ook gebruikt worden al is daar een 6 mm snijring en een andere nippel nodig. Bij voorkeur steeds dezelfde aansluiting gebruiken. Handig voor verloopjes!



Ook bij de testpomp van GOK wordt een ventiel toegepast.

Bruikbare pompjes



Links het lowcost kalibratiepompje van Vernier type 8135. Is zeer nauwkeurig in te stellen maar heeft als nadeel de korte slag. In het midden een metalen Rucanor voetbalpompje (9,95 Euro) met een slangetje uit een handfietspompje. De slang is op het autoventiel van de testmanometer aan te sluiten. Let er op dat het middenpennetje verwijderd is zodat het autoventiel ook inderdaad als ventiel werkt en niet opengedrukt wordt door het slangetje. Werkt erg gemakkelijk en heeft het systeem snel op druk.
Het voetpompje is tijdens onze zomerreis gevonden bij Lidl voor een kleine 7 Euro en kan met gemak een hoge druk in het systeem brengen. 3,5 bar is geen probleem.

Gas aan boord 9

Deel 9: TESTEN DOOR DE SPECIALIST

Henk Bos

Inleiding

Opmerking voor de keurende Hiswa gecertificeerde experts of Gasinstallateurs Rijn- en Binnenvaart: Zorg dat je in staat bent en de nodige materialen bij je hebt om onvolkomenheden te repareren. Dan wordt je een volgende keer weer gevraagd om een keuring uit te voeren! De gewerkte tijd in rekening brengen met verwerkt materiaal bevordert de acceptatie en daardoor de veiligheid!

Een goede gas specialist beschikt over:
* Recente kennis over regelgeving, gaseigenschappen en installatie delen.
* Handvaardigheid.
* De juiste meetinstrumenten, gereedschappen, perspompjes, onderdelen en aansluitsetjes.
* De juiste en recente keuringsformulieren en procedurebladen met afvinklijsten.
* De juiste werkwijze: strikte opvolging werk en testprocedure, afvinken, gegevens en meetwaarden noteren.

BEGRIPPEN

Feiten
Een feit is een gegeven dat onweerlegbaar en meetbaar is. Het is objectief en niet afhankelijk van een persoonlijk oordeel. Een feit is een gebeurtenis of omstandigheid waarvan de werkelijkheid vast staat.

Vermoedens
Een vermoeden is een gedachtengang die onderbouwd kan worden aan de hand van feiten. Het kan zijn dat er meerdere oorzaken zijn die een vermoeden onderbouwen. Hoe meer feiten en oorzaken het vermoeden bevestigen, hoe sterker het vermoeden. Een vermoeden is een gedachte of veronderstelling gebaseerd op grond van aanwijzingen.

Meningen
Een mening is een persoonlijk oordeel wat men van iemand of iets vindt.

Conclusies
Aan de hand van de feiten en de vermoedens kunnen we voorlopige conclusies trekken. Trek echter niet te snel een conclusie, vaak zijn er meerdere mogelijkheden. De eerste gedachte is niet altijd de juiste.

Aanbevelingen
Een aanbeveling is een handreiking richting de opdrachtgever. In de aanbevelingen staan echter nooit noodzakelijke reparaties vermeld. Het opvolgen van een aanbeveling is niet noodzakelijk.

Reparaties
Bij reparaties wordt iets in dezelfde staat hersteld als dat het voor de tijd van beschadiging was. Dezelfde staat kan hierbij gezien worden in termen als ‘gelijkwaardigheid’. Niet alle reparaties genoemd in een keuringsrapport zijn noodzakelijk reparaties.
Een reparatie hoeft geen verbetering ten opzichte van de oorspronkelijke situatie in te houden.

Noodzakelijke reparaties en wezenlijke gebreken
Een noodzakelijke reparatie is nodig als het onderdeel:
* niet functioneert;
* niet veilig is;
* niet aan de norm voldoet.
Hierbij dient de expert zich echter wel af te vragen of het onderdeel een wezenlijk onderdeel van het schip uitmaakt. Als de motor niet functioneert is dat een wezenlijk gebrek bij een motorjacht, maar niet bij een roeiboot met hulpmotor. Vaak worden alle reparaties onder noodzakelijke reparaties geschoven. Dit is echter onjuist. Een gebrek is wezenlijk als bijvoorbeeld:
* een zeilboot niet kan zeilen
* een motorboot niet op de motor kan varen
* een boot niet kan drijven
* een gasinstallatie onveilig (bijv. niet gasdicht) is
De expert moet zich realiseren dat een schip zonder gasinstallatie prima te gebruiken is. Koken etc. kan immers ook op andere manieren dan gas.

Gebrek: een onvolkomenheid aan een voorwerp.

Noodzakelijk:
onder de gegeven omstandigheden onvermijdelijk.

Wezenlijk: fundamenteel.

Verbeteringen
Een verbetering wil zeggen dat het onderdeel op het moment van het onderzoek naar behoren functioneerde maar dat het onderdeel na reparatie in een kwalitatief betere staat verkeert. Toch kan een (kleine) wijziging of aanpassing aanbevolen zijn. Een verbetering wil zeggen dat de functie hetzelfde blijft maar de uitvoering verbeterd.

Bijvoorbeeld:
* het netjes bundelen van elektrische bedrading;
* het stralen en spuiten van een opbouw in plaats van een nieuwe verflaag aanbrengen;
* het vervangen van een stalen onderdeel door een roestvast-stalen onderdeel (N.B.: roestvrij staal bestaat niet!);
* het gemakkelijker kunnen bedienen van een onderdeel (dit kan echter ook noodzakelijk zijn voor iemand die wat minder kracht heeft).

TESTEN DOOR EEN SPECIALIST

Testen door een specialist zijn noodzakelijk om een bedrijfszeker leidingsysteem te kunnen waarborgen.
Het testen dient te gebeuren volgens de geldende Din normen en richtlijnen en de expert dient voortdurend uiterste zorgvuldigheid te betrachten wat betreft de kwaliteit.Aanbevelingen ten behoeve van kwaliteitsborging voor het testen:
* Controleer vóór aanvang van de montage de uitwendige kwaliteit van de leidingen en onderdelen daarvan.
* Zorg ervoor dat fittingen spanningsvrij zijn gemonteerd.
* Controleer of geen lijn- of puntbelasting kan optreden in de leidingsystemen.
* Controleer de beugels en de constructies van de steunpunten. Zijn zij stevig genoeg?
* Laat ongeschikte mechanische geleidingen van de leiding vervangen.
* Kan het leidingsysteem ongehinderd uitzetten? Zo ja, zijn de steunpunten en glijbeugels op de juiste plaatsen aangebracht?
* Is de beweegbaarheid van de leiding zodanig dat de leiding eenvoudig kan gaan trillen? In dat geval dienen extra beugels te worden aangebracht.

DOOR DE SPECIALIST UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN

Er zijn 5 soorten van metingen en 15 controles te onderscheiden:

1 **Meetbereik 30 à 40 bar**. Klasse 2,5 bij voorkeur met hydraulische pers (water).
* Sterktebeproeving op 20 bar. Middeldrukleidingen (waar een hogere gasdruk op staat dan de werkdruk van de gebruikers) volgens EU richtlijn 82-714-EEG 14.14.01

2 **Meetbereik 5 bar**. klasse 2,5 met fietspomp
* Luchtdichtheid op 3,5 bar.
  Volgens EU richtlijn 82-714-EEG 14.14.02.

3 **Meetbereik 1,5 à 2 bar**. Klasse 2,5 met fietspomp.
* Luchtdichtheid op 1 bar.
  Volgens EU richtlijn 82-714-EEG
* Deugdelijkheidstest op 1 bar. Volgens NEN EN 10239

4 **Meetbereik 250 mbar**. Klasse 1,6 met balgpomp.
* Dichtheidstest op 100 à 150 mbar.
  Volgens NEN EN 10239
* Afblaas reduceer
  (2x de werkdruk en maximaal 150 mbar)

5 **Meetbereik 100 mbar** klasse 1,6 met balgpomp.
* Werking drukregelaar met behulp van gasverbruiktoestel.
  Volgens NEN EN 10239
- bij 30 mbar systeem:
  werkdruk min. 25 mbar en max. 35 mbar.
  sluitdruk maximaal 40 mbar.
- bij 50 mbar systeem:
  werkdruk min. 42,5 mbar max. 57,5 mbar.
  sluitdruk maximaal 62,5 mbar.
- Maximale daling gasdruk van 2,5 mbar wanneer alle gebruikers tegelijk branden.

En verder controle van:
* Gasflessenberging;
* Gasfles en drukregelaar;
* Gasslangen;
* Schotdoorvoeren;
* Gaslektester;
* Leidingen;
* Kranen en afsluiters;
* Bevestiging;
* Toestellen + plaatsing;
* Werking gasverbruikstoestellen;
* Beveiligingen toestellen;
* Ventilatieopeningen;
* Afvoer verbrandingsgassen;
* Beveiligingen toestellen;
* Gebruikershandleiding.

STERKTEBEPROEVING

EU richtlijn 82-714-EEG Artikel 14.14 Beproevingen
Het beproeven van de installatie moet onder de volgende voorwaarden geschieden:
1. Pijpleidingen voor de middeldruk tussen de in artikel 14.09, vierde lid, bedoelde kraan van de eerste drukregelaar en de kranen voor de laatste drukregelaars:
a) een sterktebeproeving uitgevoerd met lucht, met een inert gas of met een vloeistof, onder een druk van 20 bar boven de heersende atmosferische druk.

Middeldrukleidingen (waar een hogere gasdruk op staat dan de werkdruk van de gebruikers) volgens 14.14.01 worden afgeperst op 20 bar. Dit is bedoeld om zwakke plekken in het systeem te ontdekken. Bij voorkeur deze test uitvoeren met water daar er met lucht een te groot risico aanwezig is voor de uitvoerende. Bij water is de druk gelijk weg als er iets gebeurd met de leiding en is er geen gevaar voor de expert.

DEUGDELIJKHEIDSTEST

Leidingsystemen dienen voor inbedrijfname en in de eerste keuring op sterkte en deugdelijkheid te worden beproefd om aan te tonen dat deze voldoende sterk zijn om de mechanische belasting te weerstaan, en lekdicht zijn.
In de praktijk ook wel afpersen genoemd.
Doel van de deugdelijkheidstest is, het geïnstalleerde leidingsysteem ten behoeve van het aantonen van de bedrijfszekerheid te onderwerpen aan een belasting die groter is dan de bedrijfsbelasting. Op deze wijze kunnen evt. ondichtheden in verbindingen tijdig worden verholpen, en kan de uitzetting door inwendige druk en

temperatuurveranderingen worden onderzocht.
Eventuele kleine gebreken waarvan mogelijkerwijs in het leidingsysteem sprake is kunnen met behulp van een dichtheidstest evenwel niet worden ontdekt. Zij leiden echter slechts zelden tot gebreken in het leidingsysteem bij bedrijf. Om deze reden is de deugdelijkheidstest een probaat middel in het kader van het totale kwaliteitsborgingsproces.
Als er sinds de vorige keuring niets aan de installatie veranderd is kan volstaan worden met een dichtheidsproef.

Voorbeeld van een procedureblad (werkblad)

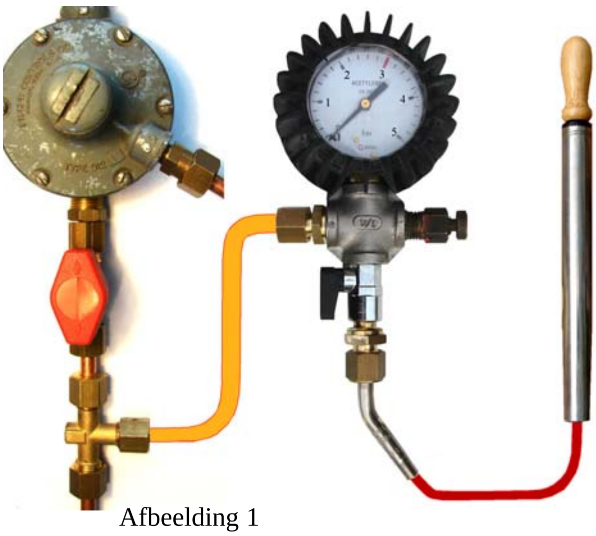
Datum: .... Opdrachtgever: .... Schip:...............
Hiswa gecertificeerde expert of Gasinstallateur Rijn- en Binnenvaart:..............

Voorbereidende werkzaamheden
(voor aanvang uitvoering project)
* Installatie analyseren en te controleren gasverbruikers in kaart brengen aan de hand van beschikbare tekeningen, documentatie en de opgestelde risicoanalyse.
* Opzoeken vorige keuringslijst
* Opmaken van controle document nr.: ....

Benodigde materialen	check/meetwaarde
* Handperspomp (evt aangepaste)	✓
* Testaansluiting of aansluitset	✓
* Slangenset	✓
* Schuimvormend middel	✓
* Gereedschapsset	✓

Werkzaamheden op locatie	
* Controle installatie en controle documenten	✓
* Alle ventilatie mogelijkheden openen	✓
* Alle open vlammen uit	✓
* Controle perspomp op werking	✓
* Controle aansluitset op werking	✓
* Koppel de toestellen af	✓
* Draai de aansluitkranen dicht	✓
* Sluit de kraan op de gasfles	✓
* Neem de gasfles los van installatie	✓
* Verwijder de drukregelaar	✓
* Sluit de aansluitset aan	✓
* Sluit de meter aan	✓
* Sop aansluitset en meter af op lekkage	✓
* Breng de leiding op een overdruk van 1 bar (100 kPa) of 3,5 bar voor de IVW keuring	1 bar
* Wacht 3 à 10 minuten (temperatuur stabilisatie) Gelegenheid om alle zichtbare verbindingen af te soppen	✓
* Noteer de druk	0,99 bar
* Als de drukdaling klein is, mag de leiding als deugdelijk worden aangemerkt	✓
* Sluit de toestellen aan	✓
* Draai de aansluitkranen open.	✓
* Ga naar dichtheidsproef	✓

<u>Alle procedurebladen horen op deze manier gebruikt te worden. Zodat de klant weet dat de correcte procedure gevolgd is</u>.



Afbeelding 1
Gassysteem testen op de manier van de binnenvaartwet.

DICHTHEIDSPROEF en AFBLAZEN REDUCEER

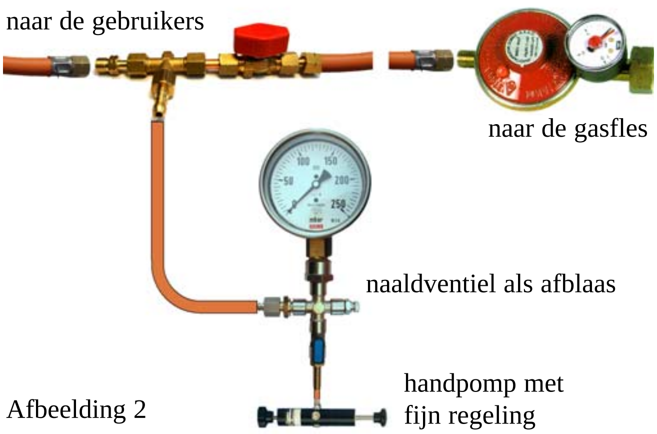
Bij het beproeven op dichtheid van de installatie worden de toestellen weer aangesloten. Dit met uitzondering van de drukregelaar omdat de ontlastklep van de drukregelaar kan/zal openen voordat de beproevingsdruk bereikt is.
Bij een testaansluiting met afsluiter naar het reduceer kan deze aangesloten blijven. Bij de dichtheidsproef wordt de installatie onder een druk gebracht van 150 mbar (15 kPa).

Voorbeeld van een procedureblad
Datum: .... Opdrachtgever: .... Schip:...............
Hiswa gecertificeerde expert of Gasinstallateur Rijn- en Binnenvaart:..............

Voorbereidende werkzaamheden
(voor aanvang uitvoering project)
Installatie analyseren en te controleren gasverbruikers in kaart brengen aan de hand van beschikbare tekeningen, documentatie speciaal voor gasblokken en de opgestelde risicoanalyse.
Gasblokken bevatten membranen die defect kunnen raken bij een druk van 150 mbar of hoger. Er zijn er die 150 mbar niet overleven. Bij twijfel niet hoger gaan dan 100 mbar.
Meestal 30 mbar systeem testen op 100 mbar en 50 mbar systeem testen op 150 mbar.
* Opzoeken vorige keuringslijst
* Opmaken van controle document nr.: ....

Benodigde materialen check/meetwaarde
* Handperspomp bij voorkeur de speciale versie met een maximum reduceer op 150 mbar maximaal.
* Testaansluiting of aansluitset met manometer 300 mbar.
* Slangenset.
* Schuimvormend middel.
* Gereedschapsset.

Werkzaamheden op locatie



Afbeelding 2

Dit systeem wordt gebruikt voor de dichtheidstest en de afblaastest van het reduceer.

* Controleer de installatie op gasblokken en hun maximale testdruk.
* Sluit de toestellen aan, doe de toestelkranen dicht en de aansluitkranen open.
* Sluit de aansluitset aan met gesloten verbindingskraantje naar het reduceer.
* Sluit de meter met een meetbereik van 300 mbar aan.
* Sop aansluitset en meter af op lekkage.
* Breng leidingen en toestellen onder een druk van driemaal de werkdruk maar niet meer dan 150 mbar.
* Neem de wachttijd van 3 à 10 minuten in acht (temperatuur stabilisatie). Gelegenheid om alle zichtbare verbindingen af te soppen.
* Noteer de druk.
* De beproevingstijd is 5 minuten.
* Noteer de druk. Een drukdaling of drukstijging van 5 mbar toegestaan.
* Dicht eventuele lekkages.
* Ga daarna opnieuw beproeven.
* Breng het systeem weer op druk.
* Noteer de druk.
* Open het verbindingskraantje.
* Het reduceer moet nu duidelijk hoorbaar afblazen.
* Noteer de druk.
  (2x de werkdruk en maximaal 150 mbar)
* Sluit de gasfles aan op de installatie.
* Zet de kraan op de gasfles open.
* Controleer alle aansluitingen, die niet onder druk beproefd zijn, met een schuimvormend middel.
* Ontlucht de leidingen.

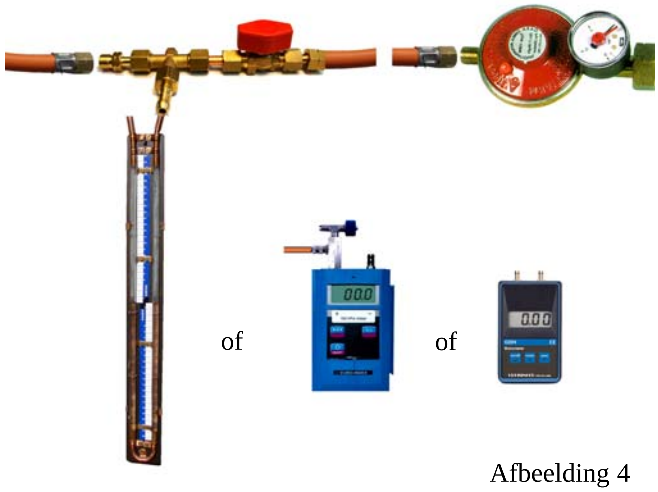


Afbeelding 3

Het zelfde systeem met elektronische drukmeters

TESTPROCEDURE REDUCEER

Het functioneren van het reduceer wordt getest op 3 onderwerpen namelijk:
- werkdruk min. 25 mbar en max. 35 mbar of
  min. 42,5 mbar max. 57,5 mbar;
- sluitdruk 40 mbar of 62,5 mbar;
- capaciteitstest reduceer.



Afbeelding 4

Voorbeeld van een procedureblad voor de <u>reduceertest</u>

Datum: .... Opdrachtgever: .... Schip:
Hiswa gecertificeerde expert of Gasinstallateur Rijn- en Binnenvaart:..............
Voorbereidende werkzaamheden (voor aanvang uitvoering project)
Installatie analyseren en te controleren gasverbruikers in kaart brengen aan de hand van beschikbare tekeningen en documentatie.

Benodigde materialen check/meetwaarde
* Handperspomp.
* Testmanometer 100 mbar.
* Testaansluiting of aansluitset zie tekening.
* Slangenset.
* Schuimvormend middel.
* Gereedschapsset.

Werkzaamheden op locatie <u>testen van werk- en sluitdruk</u>
* Alle ventilatie mogelijkheden open?
* Alle open vlammen uit?
* Geen elektrische schakelaars bedienen tijdens de testprocedure.
* Sluit het aansluitset aan en maak verbinding met de testmanometer van 100mbar.
* Lees de manometer af staat de wijzer goed op nul?
* Open de verbindingskraan naar de gebruikers.
* Open de verbindingskraan naar het reduceer.
* Open de afsluiter op de gasfles.
* Zet circa 3 minuten gas op het systeem en kijk of de drukmeter goed reageert.
* Stel een toestel in bedrijf.
* Controleer de werkdruk door de manometer af te lezen en noteer de aanwijzing.
  (30 of 50 mPa = mmwk = mbar).

- werkdruk bij 30 mbar reduceer min. 25 mbar en max. 35 mbar (NEN-EN 12864) of
- werkdruk bij 50 mbar min. 42,5 mbar max. 57,5 mbar (NEN-EN 12864).

* Sluit in één beweging de toestelkraan.
* Controleer de sluitdruk door de manometer af te lezen en noteer de aanwijzing.

Werkzaamheden op locatie <u>capaciteits test</u> (facultatief).
Hierbij wordt gemeten of de gasfles en de reduceer gedurende 15 minuten in staat zijn om de werkdruk te handhaven. De omgevings temperatuur kan de meting beïnvloeden.

* Zorg dat alle ventilatie mogelijkheden open staan.
* Zorg dat alle aansluitkranen open staan.
* Lees de druk af op de manometer (100 mbar).
* Bepaal de temperatuur van de gasfles met een infrarood thermometer.
* Stel alle verbruikers in bedrijf.
* Lees de werkdruk af op de manometer.
* Lees na 15 minuten de werkdruk af op de manometer.
* Bepaal de temperatuur van de gasfles met een infrarood thermometer.

De werkdruk mag niet onder 25 mbar komen bij een 30 mbar systeem en niet onder de 42,5 mbar bij een 50 mbar systeem. De temperatuur van de gasfles mag maar beperkt dalen.

Werkzaamheden op locatie <u>test reduceer overdruk beveiliging.</u>

* Sluit de afsluiter op de gasfles.
* Sluit alle toestelkranen.
* Sluit het aansluitset aan en maak verbinding met de testmanometer van 300 mbar.
* Sluit de verbindingskraan naar de gebruikers op de testaansluiting.
* Open de verbindingskraan naar het reduceer.
* Lees de controle manometer af.
* Voer langzaam de druk op met de handperspomp.
* Lees continue de aanwijzing van de controle manometer af.
* Noteer de aanwijzing wanneer de druk niet meer stijgt.
* Verschil met de aanwijzing die bij de dichtheidsproef is geconstateerd;

- voor een werkdruk van 30 mbar mag de aanwijzing maximaal 100 mbar zijn;
- voor een werkdruk van 50 mbar mag de aanwijzing maximaal 150 mbar zijn.

* Sluit de gasfles aan.

TESTPROCEDURE TOESTELLEN

Alle aangesloten toestellen, inclusief het functioneren van de vlambewaking bij de branders en waakvlammen, moeten bloot gesteld worden aan een test om het functioneren van de branders na de druktest van het systeem te controleren. Eerst kijken of de vlam niet van de brander af gaat door een te grote druk moet bij elke brander gedaan worden (sproeier versleten of verpest bij een schoonmaak); de controle of de vlam de juiste hoogte heeft moet ook gedaan worden bij alle branders in het systeem.
Dit verzekert dat elk toestel de juiste en niet te grote werkdruk heeft.
De thermo-elektrische beveiliging kan vervuilen en moet daarom op het goed functioneren gecontroleerd worden.
Dit kunnen we doen door de 'afvaltijd' te meten.
De afvaltijd is de tijd tussen het uitgaan van de (waak)vlam en het sluiten van de gastoevoer. Dit sluiten van de gastoevoer geeft een hoorbare klik.

Voorbeeld van een procedureblad voor de <u>toesteltest</u>

Datum: .... Opdrachtgever: .... Schip:
Hiswa gecertificeerde expert of Gasinstallateur Rijn- en Binnenvaart:..............

Voorbereidende werkzaamheden (voor aanvang uitvoering project)

Benodigde materialen

* Handperspomp.
* Testaansluiting of aansluitset.
* Slangenset.
* Schuimvormend middel.
* Gereedschapsset.

Werkzaamheden op locatie
Stickercontrole



***** Bij de gasbun



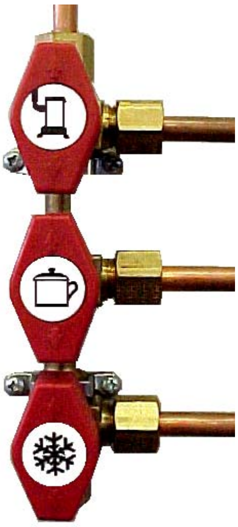
* Het is aan te bevelen om op de buitenzijde van de gasopslagruimte, op een duidelijk zichtbare plaats, een sticker aan te brengen met de vermelding 'roken en open vuur' verboden.



* Alle gebruikstoestellen hebben een sticker met het soort gas en de bedrijfsdruk.

GEVAAR
VOORKOM VERSTIKKING
Zorg voor voldoende ventilatie wanneer het kooktoestel in werking is.
Het kooktoestel niet gebruiken voor verwarmingsdoeleinden

* Alle toestellen met een open vlam hebben een sticker met de waarschuwing: “GEVAAR – vermijdt verstikking.
Zorg voor ventilatie als het toestel in gebruik is.
Niet gebruiken voor ruimte verwarming”.



* Bij elke afsluiter staat de functie aangegeven. Bij elk Truma blok worden stickers meegeleverd voor het merken van de kraanknoppen. De niet-gebruikte uitgangen kunnen met een blindstop worden afgedicht en kunnen mooi gebruikt worden voor een drukmeting.

* Is de brander schoon.
* Is de thermische beveiliging heel.
* Veert de bypass drukknop goed terug.
* Probeer de brander aan te steken zonder op de bypass knop te drukken.
- Dit is een test of de thermische beveiliging niet blijft hangen maar de gastoevoer goed afsluit.
* Steek de gebruiker aan door de bypass drukknop in te drukken.
* Binnen 20 seconden moet het toestel branden.
- Duurt het langer dan is of het spoeltje of het thermokoppel defect.
* Controleer de bypass drukknop op lekkage met een schuimvormend middel.
* Controleer de aansluiting van het thermokoppel op lekkage met een schuimvormend middel.
* Laat hem 3 minuten branden.
* Controleer de kleur van de vlam (niet geel maar mooi blauw).
- Bij geel de sproeier en het luchtkanaal reinigen.
* Brandt de vlam niet te ver vanaf de uitstroom openingen.
- Dit gebeurt als de gasdruk te hoog is (verkeerde of defecte drukregelaar); of
- Verkeerde, beschadigde of te grote sproeier.
* Neem een stopwatch. Is hij opgewonden?
* Sluit de toestelafsluiter en kijk op de secondewijzer.
* Tussen 20 en 60 seconden moet er een klik te horen zijn.
- Duurt het korter dan geeft het thermokoppel te weinig spanning;
- Duurt het langer of is er geen klik dan blijft het klepje hangen.

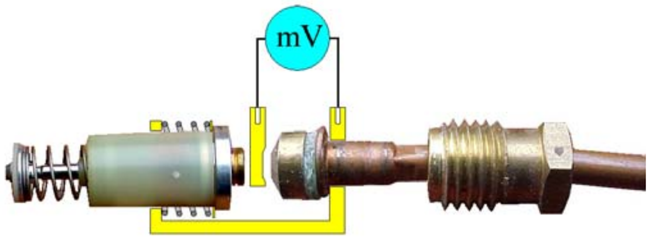
ANDERE METINGEN

Andere metingen die verricht kunnen worden zijn:
* Werking thermokoppel
* Werking microspoel
Bij voorkeur met gebruikmaking van een meethulpstukje.

Het meetblokje



Is van messing gemaakt maar kan natuurlijk van een ander geleidend materiaal gemaakt worden.



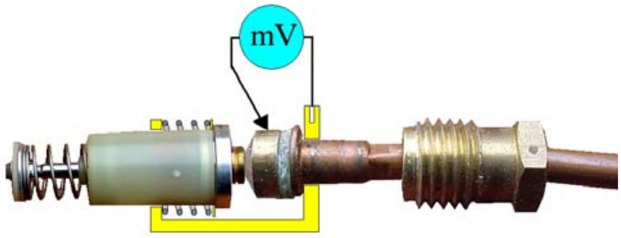
De linker uitsparing is zo groot gemaakt dat de grootste microspoel er in past. Door een veer met een passende sluitring kan het spoeltje tegen het thermokoppel gedrukt worden die in de rechter uitsparing past. Ook hier de diameter aanpassen met een vulring (met een uitsparing om het passend te maken). Door er een stukje koperpijp 4-6 in te solderen is er een mogelijkheid om er een banaansteker van een meetsnoertje in te steken.

Waarschuwing: In een cursusboek van een bekende organisatie staat een volledig foute procedure die een catastrofe kan veroorzaken! LET OP!

A. Het meten van de zogenaamde onbelaste spanning van het thermokoppel
De onbelaste waarde van het thermokoppel is de waarde in mV DC die door de gasvlam wordt opgewekt. Het meten gaat als volgt:
* Neem het thermokoppel los uit het gasregelblok.
* Plaats hem in het meetblokje en steek een stukje isolatie tussen de microspoel en de thermokoppel

* Sluit een millivoltmeter aan tussen de kern en de mantel van het thermokoppel.
* Verwarm het thermokoppel met een aansteker.
* Na even doorwarmen van het thermokoppel kan de onbelaste waarde worden afgelezen.
* Voor een goed thermokoppel bevindt de waarde zich tussen de 20 en 30 mV.

B. Het meten van de zogenaamde belaste spanning van het thermokoppel.



De belaste waarde is de waarde die gemeten wordt wanneer, door de spanning van het thermokoppel, een microspoel bekrachtigd wordt. Ook deze waarde wordt weergegeven in mV DC.
* Door het isolatieplaatje te verwijderen, na het meten van de onbelaste spanning, is de belaste spanning te meten en de werking van de microspoel te controleren door het thermokoppel te verwarmen met een aansteker.
* Functioneert alles goed - eventueel door het wisselen van onderdelen - dan kan de microspoel en thermokoppel weer gemonteerd worden.
* Na montage alle aansluitingen afsoppen. Ook de drukknop!

C. Het meten van de leidingverlies bij maximale belasting. Hiermee wordt bepaald of de weerstand van de leiding niet te groot is. De druk bij de brander - als alle toestellen in bedrijf zijn mag niet lager zijn dan de werkdruk - 2,5 mbar. Zie voor de gemeten waarde van de werkdruk het formulier "test reduceer". Dit is te meten als er een testaansluiting zit bij een gebruiker. Meestal wordt met een berekening volstaan daar bij een vaste toestelaansluiting er geen mogelijkheid is om een tijdelijke testaansluiting te maken.

Nog een paar opmerkingen
* Alvorens de propaan installatie in gebruik te nemen is het aan te bevelen om deze te controleren: vanaf de verbinding bij de drukregelaar tot aan de branderkranen dat het systeem goed is geïnstalleerd; voor het systeem met propaan te belasten.
* Alle systemen moeten uitgerust zijn met een van de volgende mogelijkheden om de gasdichtheid te bepalen:
- een manometer op het reduceer; of
- een gemakkelijk toegankelijke ‘proprietary’ testaansluiting bij een toestel; of
- een gemakkelijk toegankelijke ‘proprietary’ testaansluiting gemonteerd in de leiding; of
- een borrelpot gemonteerd in een flessenbun of flessenkast.
* Onderwerp het gassysteem, met de afsluiters open aan een dichtheidstest met 3x de normale gebruiksdruk maar niet meer dan 0,015 Mpa.
* Indien om wat voor reden dan ook de dichtheidstest niet uitgevoerd kan worden als het nodig is, dan is de status van het systeem ‘niet goed gekeurd’ en wordt het als niet in orde beschouwd totdat het wel goed gekeurd kan worden. De reden waarom de test niet uitgevoerd kon worden moet geboekstaafd worden. Een lek in het systeem wordt beschouwd als ‘direct gevaarlijk’. Een schriftelijke waarschuwing moet worden overhandigd.

11 ELEKTRISCHE ONSTEKINGSBRONNEN

Er mogen geen potentiele onstekingsbronnen in de propaan gasbun zitten. Dit betekent dat er geen mogelijk losse contacten aanwezig mogen zijn. Dus geen verbinding van de ene kabel naar een ander middels een klem of stekerverbinding. Als er mogelijke ontstekings bronnen zich op zulke plaatsen bevinden moeten de toestellen beschermd worden tegen ontstekingen in overeenstemming met ISO 8846. Dit houdt in dat er een gasdichte lasdoos gebruikt moet worden waar de kabelverbinding in zit. Het is gemakkelijker om een magneetventiel met aangevulkaniseerde kabel te gebruiken en de lasdoos buiten de gasbun of gaskist te plaatsen.

12 EIGENAARSHANDLEIDING

Het verdient aanbeveling om van alle vaartuigen een 'eigenaarshandleiding' te hebben cq te maken.
Dit geldt ook voor historische schepen. Een eigenaarshandleiding kan een sterk en overtuigend bewijs zijn van de accuraatheid waarmee met het schip wordt omgegaan. Bij de eigenaarshandleiding hoort een boordboek met ALLE documentatie van ALLE apparatuur. De bootbouwer behoort een gebruikershandleiding volgens ISO 10240 te leveren in een taal die aanvaardbaar is in het land waar het gebruikt wordt, en moet inclusief de gebruiksaanwijzingen zijn voor de toestellen die geleverd zijn. Voorwaarden en aanwijzingen voor de inhoud van de eigenaarshandleiding staan in onderstaand voorbeeld.

Instructies die in de eigenaarshandleiding moeten staan:
Indien een propaan systeem geïnstalleerd wordt in een schip, moet de eigenaarshandleiding in overeenstemming zijn met ISO 10240 en moet instructies geven voor het gebruik en onderhoud van het systeem, met inbegrip van alle gebruiksaanwijzingen die de leveranciers van de toestellen gegeven hebben, en moet op zijn minst de informatie en de waarschuwingen geven die in onderstaand voorbeeld genoemd zijn.

Gehele installatie
* Aangegeven moet zijn:
- werkdruk installatie;
- werkdrukken toestellen;
- capaciteit;
- soort gas.
* Alle onderdelen van de gasinstallatie moeten snel bereikbaar zijn.

Waarschuwing
Hou de toegang tot het propaan systeem vrij van obstakels.

* Blokkeer ventilatie openingen nooit.
* Sluit brandstof afsluiters en flesafsluiters als de toestellen niet in gebruik zijn.

Flessen

* Bij het niet-gebruiken van de toestellen, bij het opnieuw aansluiten en bij noodgevallen, moeten de afsluiters op de fles of in de installatie gesloten worden.

Waarschuwing
Verlaat het schip niet wanneer er propaan toestellen met een open vlam in gebruik zijn.

Waarschuwing
Rook niet of gebruik geen open vlam tijdens het vervangen van propaan gasflessen.
Sluit flesafsluiters van lege flessen voor ze los te koppelen om te vervangen.

* Overtuig u ervan dat toestel afsluiters gesloten zijn voordat de afsluiter op de fles geopend wordt.
* Houdt de afsluiters van lege flessen gesloten en afgekoppeld van de installatie.
* Laat beschermende kappen op hun plaats.
* Berg reserve flessen in geventileerde ruimtes bovendeks of in gasdichte kasten die buitenboord geventileerd worden en voor die toepassing bedoeld zijn.
* Afsluiters op lege flessen moeten gesloten en afgekoppeld van de installatie zijn.
* Reserve- en lege flessen moeten worden opgeslagen in een flessenkast of bun, in gasdichte kasten, voorzien van ventilatie en afvoer.

Waarschuwing
De ontluchtingsopening van de gasbun of fleskast mag niet versperd of verstopt zijn.

* Gebruik propaan flessenkasten of flessenbunnen niet om andere uitrusting op te bergen.

Installatie

* De fabrikant van het schip moet informatie over de plaats en type ventilatie openingen in de verblijfsruimtes waar gastoestellen zich bevinden verschaffen.
* Test het propaan systeem op lekkage voor gebruik. Test alle aansluitingen op lekkage door middel van:

- voor elk gebruik: sluit de toestel kranen, open de propaan flesafsluiter; laat de manometer op druk komen; sluit de propaan flesafsluiter; kijk 3 minuten naar de manometer-uitslag, de drukaanduiding moet constant blijven indien geen lekkage optreedt.
  Als de manometeruitslag terug loopt is er ergens een lek: **gebruik de propaan installatie niet**.
- kijk geregeld naar de borrelpot (indien gemonteerd); of
- test handmatig met schuimvormend zeepwater of oplossing van afwasmiddel (met de afsluiter van de branders gesloten en de fles en systeemafsluiters open); schuimvormende oplossingen om lekkage te controleren in overeenstemming met EN 14291 voldoen aan deze voorwaarden.

* Inspecteer pijpen en koppelingen minstens één keer per jaar. Vervang ze als er een beschadiging (ook kleine) gevonden wordt.

Reparaties

Waarschuwing
Werk nauwkeurig en reken altijd op gaslekkage. 2% propaan is voldoende voor een explosie.

* Indien er lekkage is, sluit de fleskraan en laat het systeem repareren vòòr verder gebruik;
* Systeem reparaties moeten gedaan worden door een deskundig en daartoe bevoegd persoon.
* Geen ammoniahoudend lekzoekmiddel gebruiken.
* Geen vlam als lekzoeker gebruiken.

Toestellen

Waarschuwing
Toestellen met open vlam zijn voorzien van thermische beveiligingen die de gastoevoer afsluiten als de vlam uitgaat. Deze beveiliging heeft tijd nodig om te functioneren. In de tussentijd kan gas uitstromen. Daarom moet er voor goede ventilatie gezorgd worden zodat het ontsnapte gas naar buiten kan.

Waarschuwing
Toestellen met open vlam verbranding gebruiken zuurstof uit de kajuit en produceren uitlaatgassen in het vaartuig. Ventilatie is noodzakelijk als de toestellen in gebruik zijn. Doe ventilatie openingen open tijdens gebruik. Gebruik kooktoestel of oven niet voor ruimteverwarming!

Waarschuwing
Hang geen gordijnen in de nabijheid van toestellen met open vlam.

*Gebruik het kooktoestel niet onder een grote hoek of tijdens rollen van het schip of wanneer er grote hellingshoeken te verwachten zijn indien het schip niet is uitgerust met een cardanisch opgehangen kooktoestel.

Waarschuwing
Het aanwezig zijn van een thermostatische beveiliging op een kooktoestel mag nooit de reden zijn om de afsluiter bij de reduceer, de sectieafsluiter of de toestel kraan NIET te sluiten! Wanneer het kooktoestel niet gebruikt wordt moeten de afsluiter bij de reduceer, de sectieafsluiter en de toestelkraan gesloten zijn!

* Verlaat nooit het vaartuig wanneer gasverbruiktoestellen met 'open vlam' in werking zijn.
* Slangen en leidingen moeten regelmatig, bij voorkeur elk jaar worden gecontroleerd en bij slechte conditie worden vervangen.

EU RICHTLIJN 82-714-EEG
KEURING, BEPROEVINGEN EN ATTEST

Artikel 14.13 Keuring
Vóór de ingebruikneming van een vloeibaargasinstallatie, na iedere verandering of reparatie en bij iedere vernieuwing van de in artikel 14.15 bedoelde aantekening moet de gehele installatie worden gekeurd door een deskundige die als zodanig door de commissie van deskundigen is erkend. Deze deskundige moet bij de keuring nagaan of de installatie in overeenstemming is met dit hoofdstuk. Hij moet aan de commissie van deskundigen een verslag van de keuring uitbrengen.

14.14 Beproevingen
Het beproeven van de installatie moet onder de volgende voorwaarden geschieden:

1. Pijpleidingen voor de middeldruk tussen de in artikel 14.09, vierde lid, (14.09.4. Achter elke drukregelaar moet een testaansluiting zijn aangebracht. Door middel van een kraan moet zijn gewaarborgd dat de drukregelaar bij een test niet aan de testdruk wordt blootgesteld.) bedoelde kraan van de eerste drukregelaar en de kranen voor de laatste drukregelaars:
a) een sterktebeproeving uitgevoerd met lucht, met een inert gas of met een vloeistof, onder een druk van 20 bar boven de heersende atmosferische druk;
b) beproeving van de luchtdichtheid, uitgevoerd met lucht of met een inert gas, onder een druk van 3,5 bar boven de heersende atmosferische druk.

2. Pijpleidingen onder de bedrijfsdruk tussen de in artikel 14.09, vierde lid, bedoelde kraan van de enige drukregelaar of de drukregelaar van de laatste trap en de kranen voor de gebruiksapparaten:
beproeving van de luchtdichtheid, uitgevoerd met lucht of met een inert gas, onder een druk van 1 bar boven de heersende atmosferische druk.

3. Leidingen tussen de in artikel 14.09, vierde lid, bedoelde kraan van de enige drukregelaar of van de drukregelaar van de laatste trap en de bedieningsarmaturen van de gebruiksapparaten:
beproeving van de luchtdichtheid onder een druk van 0,15 bar boven de heersende atmosferische druk.

4. Bij de beproevingen, bedoeld in het eerste lid, onder b), en het tweede en het derde lid, worden de leidingen als dicht beschouwd, wanneer de testdruk na een voor aanpassing aan de temperatuur voldoende wachttijd en een aansluitende beproevingsduur van 10 minuten niet daalt.

5. De aansluitingen aan de flessen, de verbindingsstukken en de armaturen die onder flessendruk staan, alsmede de aansluiting van de regelaar aan de gebruiksleiding:
beproeving onder bedrijfsdruk van de luchtdichtheid met een schuimvormend middel.

6. Gebruiksapparaten moeten bij de nominale belasting in gebruik worden genomen en worden gecontroleerd op goed branden bij verschillende instellingen van de regelknop.
De ontstekingsbeveiligingen moeten op hun goede werking worden gecontroleerd.

7. Na de in het zesde lid bedoelde controle moet voor ieder gebruiksapparaat dat aan een afvoergassenleiding is aangesloten, na vijf minuten functioneren bij nominale belasting met gesloten ramen en deuren en in werking zijnde ventilatie inrichtingen, worden gecontroleerd of verbrandingsgassen naar buiten uittreden.
Wanneer het ontsnappen van verbrandingsgassen niet van voorbijgaande aard is, moet onmiddellijk de oorzaak worden opgespoord. Het apparaat mag niet voor gebruik worden vrijgegeven, voordat alle gebreken zijn hersteld.

Artikel 14.15 Attest
1. Voor elke vloeibaargasinstallatie die in overeenstemming is met dit hoofdstuk moet een aantekening worden geplaatst in het communautair binnenvaartcertificaat.

2. Deze aantekening wordt door de commissie van deskundigen geplaatst na de in artikel 14.13 bedoelde keuring.

3. De geldigheidsduur van de aantekening bedraagt ten hoogste drie jaar. Vóór iedere vernieuwing dient een nieuwe keuring overeenkomstig artikel 14.13 plaats te vinden.
Bij wijze van uitzondering kan de commissie van deskundigen op een met redenen omkleed verzoek van de eigenaar of zijn vertegenwoordiger de geldigheidsduur van de aantekening met ten hoogste drie maanden verlengen, zonder dat eerst een keuring overeenkomstig artikel 14.13 heeft plaatsgehad. Deze verlenging wordt in het communautair binnenvaartcertificaat aangetekend.

Aanvullingen en correcties

Pijpsnijder blz 42
Lezer: Bij gebruik van een pijpsnijder is de buis het beste weer te ruimen met een ontbramer i.p.v. de ruimer.
Een ontbramer geeft een veel gladder resultaat dan de ruimer. Op sommige pijpsnijders is een ontbramer als uitschuifbare accessoire gemonteerd, ook zijn losse ontbramers te koop in de vorm van een soort pen met daarop een draaibaar haakvormig mes.

Snijringen blz 43
Lezer: De lange snijringen zijn uitsluitend beschikbaar voor 8 mm buis. In de praktijk kom ik in de beroepsvaart vaak grotere diameters tegen, waarvoor deze snijringen niet beschikbaar zijn. De koppelingen met "gewone" snijringen hebben vanaf 12 mm meestal gastec/kiwa keur.

Antwoord:
Lange snijringen en snijringen zijn ook in zeer grote maten leverbaar van het merk Ermeto (Parker).
Voor meer informatie IPPN Measurements & Controls VOF Tel.: 0314-667748 of email: info@ippn.nl

Tape blz 44
Lezer: Bij het monteren van gastape is inderdaad de draairichting van belang. Wordt de verkeerde kant op gedraaid, dan wordt bij het monteren de tape teruggedraaid i.p.v. vast, waardoor lekkage optreedt.

Lijm blz 45
Lezer: Griffon heeft een geschikte lijm, Easyfit, speciaal voor gastoepassingen.

Luchtaanvoer oa blz 55
Lezer: Een strijdigheid tussen CVO-binnenvaart en ISO10239 bij de luchtaanvoer van unattended apparaten: bij pleziervaart is een gesloten toestel verplicht, bij beroepsvaart niet (alleen rookgasafvoer).
Antw.: Daar aan de basis van de CVO binnenvaart de norm ISO10239 ligt en de tekst van de Binnenvaartwet iets eerder uitkwam dan de norm is het een kwestie van tijd en zal het tzt wel gelijkgetrokken worden.

Vervuiling blz 59
Lezer: De explosie in Medemblik was WAARSCHIJNLIJK te wijten aan een vervuilde bedieningsknop van de oven. De onderzoekscommissie was ook niet blij met de aansluiting van de beluchting van de vuilwatertank, die van onvoldoende capaciteit was en niet goed gemonteerd, waardoor rottingsgassen uit de tank zich ook door het schip zouden kunnen verspreiden, met explosie als mogelijk gevolg.

Dichtheid blz 67
Henk: In de techniek is alles ongeveer. Een volledige dichtheid van een gassysteem kan dan ook niet bestaan. In elk oppervlak zitten miniscuul kleine krasjes waarlangs een spoortje gas kan ontsnappen.
In een aardgas systeem (thuis) is wettelijk 5 liter per uur toegestaan.

Toestel / component	toegelaten lekvolumestroom proefdruk 25 hPa (mbar) aardgas
fornuis	0,021 dm^3/uur
gastoestel	0,040 dm^3/uur
aansluitkraan	0,003 dm^3/uur
gasmeter	0,0016 dm^3/uur
stopkraan DN15; 20; 25	0,003 dm^3/uur
stopkraan DN32; 40; 50	0,005 dm^3/uur

Meetinstrumenten blz 68
Lezer: De firma Verholt Meetinstrumenten bv, Nijverheidsweg 11, 7071 CH in Ulft levert en kalibreert o.a. manometers van MRU.
Een geschikte is de DPM 9300 eventueel met printertje.

Meetslangen
Henk: In de techniek is algemeen aanvaard dat normale rubber slangen alleen lekdicht zijn als deze nieuw zijn, en daarom regelmatig vervangen moeten worden. Het is dus zinvol een andere soort slangen te kiezen en met teflon of viton afdichtingen te werken. Hou slangen daarom kort en inspecteer ze regelmatig op beschadiging. Het voorkomt eindeloos zoeken naar een lekkage die in je eigen spullen zit.

Bij soepele slangen verandert bij elke beweging de inhoud van de slang wat zichtbaar is in de drukmeting. Verandering van temperatuur beinvloedt de soepelheid en daarmee de inwendige diameter van de slangen.
Bij voorkeur gebruik ik de oranje gasslangen met aangeperste koppelingen als meetslangen. Dit geeft het minste risico en betrouwbaardere resultaten.

Aan deze serie verhalen is met zorg gewerkt. Toch is het mogelijk dat er zaken gemist worden of dat er fouten in geslopen zijn. Aarzel niet om te reageren via **bosq@xs4all.nl**

Henk Bos













Deze Info-20M special nummer 50 is bijgewerkt tot en met maart 2010 en omvat de voorschriften van:
* NEN-EN-ISO 10239 februari 2009.
* Binnenvaartwet EU richtlijn 2006/87/EG.
* Europese richtlijn voor Pleziervaartuigen CE 94/25/EG.
* ROSR 1995 hoofdstuk 14.
* Voorschriften voor Commercial Cruising Vessels.